

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta strojní

Katedra výrobních strojů a konstruování

Koncepce monitoringu a autonomní údržby vybraných strojů

The Concept of Monitoring and Autonomous
Maintenance of Selected Machines

Student:

Igor Vémola

Vedoucí práce:

doc. Ing. František Helebrant, CSc.

Ostrava 2012

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta strojní
Katedra výrobních strojů a konstruování

Zadání bakalářské práce

Student: **Igor Vémola**
Studijní program: B2341 Strojírenství
Studijní obor: 2301R023 Technická diagnostika, opravy a udržování
Specializace: 70 Technická diagnostika, opravy a udržování
Téma: **Koncepce monitoringu a autonomní údržby vybraných strojů.**
The Concept of Monitoring and Autonomous Maintenance of Selected Machines.

Zásady pro vypracování:

Klíčovým prostředkem zajištění provozní spolehlivosti v obecném slova smyslu je údržba jako procesně technická činnost, z čehož jednoznačně vyplývá nutnost koncepce a řízení veškeré její obsahové činnosti. V rámci zadání zpracujte:

1. Rešerši a analýzu dané problematiky v obecné rovině.
 2. Ideově technický návrh řešení včetně metodického postupu implementace.
 3. Aplikaci na podmínky vybrané konkrétní a.s.
 4. Vyhodnocení přínosů ve srovnání se stávajícím řešením.
- Další potřebná technická specifikace zadání bude provedena v průběhu zpracování.

Seznam doporučené odborné literatury:

HELEBRANT, F.: *Technická diagnostika a spolehlivost – IV. Provoz a údržba strojů*. VŠB – TU Ostrava 2008, 1. vydání, 130s., ISBN 978-80-248-1690-6

FAMFULÍK, J.: *Teorie údržby*. VŠB – TU Ostrava 2006, 1. vydání, 136 s., ISBN 80 – 248 – 1029 – 8

NĚMEČEK, P. A KOL.: *Vedoucí podniku (podnik v kostce)*. Verlag Dashofer nakladatelství s.r.o., Praha 1996, sv.1 a 2, ISBN 80 – 901859 – 5 – 9

Kol.: *Sborníky z mezinárodních odborných konferencí „Národní fórum údržby „ a „Údržba“*

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. František Helebrant, CSc.**

Datum zadání: 16.12.2011

Datum odevzdání: 21.05.2012

doc. Dr. Ing. Ladislav Kovář
vedoucí katedry



prof. Ing. Radim Farana, CSc.
děkan fakulty

Místopřísežné prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 21.5. 2012

..... Vémola Igor
podpis studenta

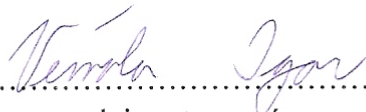
Poděkování

Touto cestou bych chtěl poděkovat doc. Ing. Františku Helebrantovi, CSc. a Bc. Martinu Procházkovi za vedení mé práce a cenné připomínky.

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména §35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a §60 – školní dílo.
- беру на ведо́мí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB – TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB – TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB – TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB – TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu §12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnou licenci k jejímu využití, mohu jen se souhlasem VŠB – TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu dokladů, který byly VŠB – TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do její skutečné výše).
- беру на ведо́мí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě: 21.5. 2012


.....
podpis autora práce

Jméno a příjmení autora práce:

Igor Vémola

Adresa autora práce:

Budišovská 876
749 01 Vítkov

ANOTACE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VÉMOLA, I. *Koncepce monitoringu a autonomní údržby vybraných strojů*: Bakalářská práce, Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Katedra výrobních strojů a zařízení, 2012, 63 s., Vedoucí práce: doc. Ing. František Helebrant, CSc.

Bakalářská práce se zabývá řešením monitoringu a autonomní údržby, kde hlavní podstatou je zapojení operátorů výrobních strojů a nejen jich, ale všech zaměstnanců do základních kroků údržby strojů a pracovišť spolu s následným shromažďováním informací o provedeném výkonu. Těmito základními kroky můžeme dosáhnout prodloužení životnosti stroje. V bakalářské práci uvádím možné cíle, plány, implementace metod, možné preventivní opatření a přínosy aplikovaných metod k danému tématu. Práci bude možno použít jako informativní k získání základních představ ohledně metod, které by se daly použít ke zlepšení správy o vlastní majetek nebo majetek výrobní společnosti.

Klíčová slova: 5S; autonomní údržba; ERP; TPM

ANNOTATION OF BACHELOR THESIS

VÉMOLA, I. *The Concept of Monitoring and Autonomous Maintenance of Selected Machines*: Bachelor thesis, Ostrava: VŠB - Technical University of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Production Machines and Equipment, 2012, 63 p., Bachelor thesis head: doc. Ing. František Helebrant, CSc.

This thesis deals with the solution of monitoring and autonomous maintenance, where the main principle is the involvement of production machinery operators and not only them, but all employees in the basic maintenance steps machines and workstations, along with subsequent collection of information about the enforcement. These basic steps can achieve extending the life of the machine. In the thesis I present possible targets, plans, implementation methods, the possible benefits of preventive measures and methods applied to the topic. The work will be used as a guide to get basic ideas about methods, that could be used to improve the management of their own property or assets of manufacturing companies.

Key words: 5S; autonomous maintenance; ERP; TPM

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZNAČEK

5S - Pět základních principů pro správu a úpravu pracoviště

CEZ - Celková efektivita zařízení

CVÚ - Celková výrobní účinnost

DIPP - Diferencovaná proporcionální péče

ERP - Podnikové informační systémy

IS - Informační systém

NS - Nákladové středisko

TPM - Totálně produktivní údržba

TQM - Totální péče o jakost

VP - Výrobní příkaz

OBSAH

ANOTACE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE.....	6
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZNAČEK.....	7
Úvod do dané problematiky	9
1 Stručně o výrobní společnosti	10
1.1 Struktura výrobní společnosti.....	10
1.2 Popis výroby ve výrobní společnosti	10
2 Rešerže a analýza dané problematiky.....	11
2.1 Terminologie údržby	11
2.2 Teorie údržby	13
2.2.1 Autonomní údržba - základní informace o TPM.....	13
2.2.2 Základní cíle a principy TPM.....	15
2.2.3 Seznámení s autonomní údržbou.....	22
2.2.4 Celková efektivita zařízení	24
2.2.5 Kontrolně inspekční a revizní činnost v údržbě	26
3 Obecné cíle zavádění a řízení údržby.....	27
3.1 Návrh implementace informačních systémů pro řízení údržby	27
3.2 Sedm kroků k autonomní údržbě	31
3.3 Metoda „5S“	34
4 Aplikace na podmínky výrobní společnosti.....	38
4.1 Zaměření na tribotechniku	38
4.2 Software pro řízení operativní poruchovosti	41
4.3 Software pro reporting, ukazatele	52
5 Závěr	61
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	62
PŘÍLOHY	63

Úvod do dané problematiky

„*Já jsem obsluha stroje, ale o údržbu se staráš ty!*“ - tímto myšlením dochází k mnoha nedorozuměním v oblasti pracovního procesu. V našich podnicích bohužel toto rčení slýcháváme velice často a řídí se jím většina pracovníků. Málo kdo si uvědomuje, že k provozu stroje patří pravidelná a pečlivá údržba. Vždyť pečlivá údržba dokáže zvyšovat provozní spolehlivost výrobního stroje, snižovat opotřebení, a zvyšovat produktivitu výrobní společnosti.

Údržba se v dnešní době bere spíše jako nákladová. Tento trend je možno shlédnout ve více literaturách, kde se uvádí náklady na údržbu v rozmezí 20% až 25% výrobních nákladů. Ve své podstatě je údržba o něco náročnější než samostatný výrobní proces, který probíhá ve výrobních společnostech. Údržba je spíše založena na intuitivním nebo expertním hledisku a za tímto vším se pohybují lidé, resp. řízení lidskými zdroji - to znamená, že vše záleží na správném rozhodnutí, které je důležité v oblasti ovlivňující náklady.

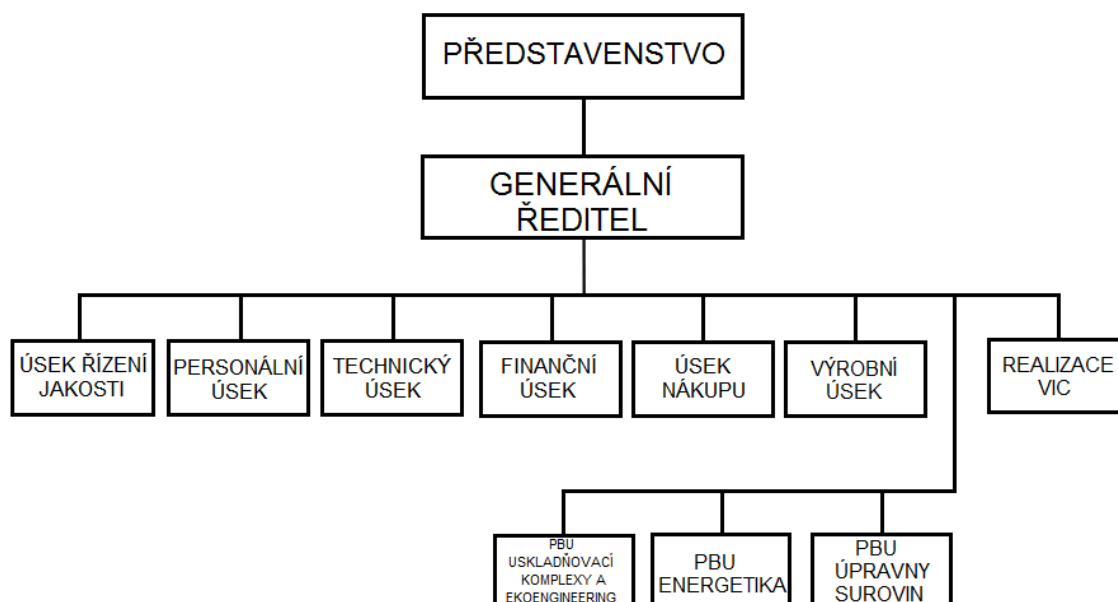
Proto by bylo nutné si u údržby definovat vizi, koncepci, zformulovat si potřebné cíle, zaměřit se také na výrobní proces dané společnosti a klást podmínky na motivaci. Do údržby zahrnout také tzv. pojem vrcholový management až po dílenské pracovníky. Údržba by se pro každou výrobní společnost měla stát nedílnou součástí výrobního procesu, protože údržba jako taková se nikdy neztratí, akorát změní svoji podstatu a přijme úlohu jinou.

Ve své práci bych proto rád informativně ukázal, jak by mohlo být důležité zapojit obsluhu stroje do základních kroků údržby, usnadnit si práci vhodnou implementací informačních systémů pro řízení údržby, zavádění autonomní údržby v sedmi krocích a použití metody 5S.

1 Stručně o výrobní společnosti

Ze začátku mého projektu bych Vás rád seznámil se základními informacemi výrobního podniku, tedy uvedením základní organizační struktury výrobního podniku spolu se stručným popisem výroby ve výrobní společnosti.

1.1 Struktura výrobní společnosti



Obr.č.1 Struktura výrobní společnosti Zdroj: Upraveno autorem

1.2 Popis výroby ve výrobní společnosti

Výrobní společnost se zabývá především výrobou a svařováním ocelových stavebních konstrukcí použitelných pro halové nebo jiné objekty. Společnost mimo jiné nabízí také montáž ocelových konstrukcí a halových systémů spolu s opláštěním a vyplněním stavebních otvorů - okna, vrata, světlíky. Obchodně lze také zajistit dodání všech doplňků a vybavení jako - schodiště, mezipatra, lávky, různé dráhy jeřábů atd. Výrobní podnik se spíše zabývá kusovou výrobou s podílem svářečských prací. Nedílnou součástí je také navrhnutí aplikace správného a kvalitního systému protikoroze ochrany.

2 Rešerže a analýza dané problematiky

2.1 Terminologie údržby

Teorie terminologie údržby byla převzata z [1], [2]. V této části bych rád popsal základní pojmy údržby, které by měly směřovat k zajištění provozní spolehlivosti. Podle základní úvahy provozní spolehlivost stroje je vlastnost výrobku, který plní dané funkce při daných provozních podmínkách, v požadované době a v přípustných mezích tolerance. Do této tematiky lze zahrnout pojmy jako funkčnost, bezpečnost, bezporuchovost, pohotovost, udržitelnost a v poslední řadě určitá zajištěnost údržby. Proto bychom měli chápat spolehlivost jako „*systémové procesní chápání údržby*“.

Pojmy vztahující se ke spolehlivosti:

➤ **Bezpečnost**

Vlastnost objektu, který plní požadované funkce nezanechat újmu na lidském zdraví nebo poškodit životní prostředí.

➤ **Bezporuchovost**

Schopnost daného provozního objektu vykonávat požadované funkce za požadovaných podmínek.

➤ **Udržitelnost**

Schopnost objektu plnit požadované funkce a schopnost setrvávat v daných provozních podmínkách nebo se vrátit do stavu provozuschopnosti za použití stanovených postupů a prostředků údržby.

➤ **Životnost**

Možnost daného zařízení plnit požadované funkce až do okamžiku, kdy není další možnost použití stroje, tedy do jeho mezního stavu při stanovené koncepci údržby a oprav.

➤ **Zajištěnost údržby**

Nutnost zajištění prostředků potřebných pro provedení údržby s pomocí organizací, které poskytují údržbářskou činnost v souladu s určenými podmínkami a domluvenou koncepcí údržby.

➤ **Pohotovost**

Schopnost zařízení v určitém časovém okamžiku a za daných podmínek plnit požadované funkce.

➤ **Porucha**

Ztráta schopnosti stroje vykonávat požadované funkce. Ztrátu této funkce můžeme definovat jako částečnou nebo úplnou. U těchto ztrát se rozhoduje, jestli se jedná o poruchu nebo ne a to během stanovených podmínek v provozu.

➤ **Doba do první poruchy**

Provozuschopná doba objektu až do okamžiku, kdy dojde ke změně z použitelného stavu stroje až do poruchy.

➤ **Doba mezi poruchami**

Časové rozmezí mezi poruchami opravovaného objektu.

➤ **Doba údržby**

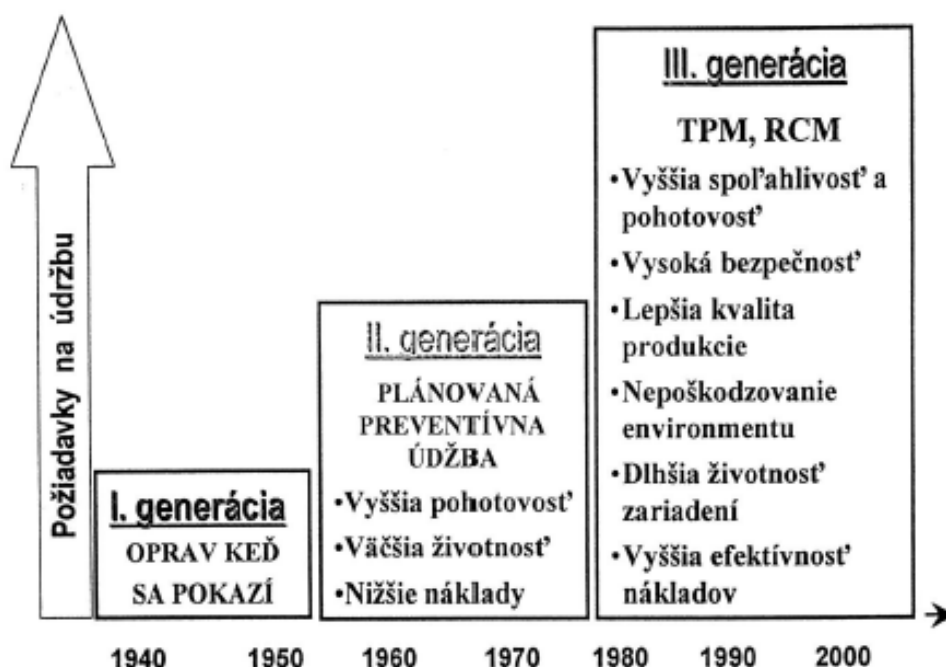
Časové rozmezí, u kterého dochází k ručně nebo automatickému údržbářskému zásahu se zahrnutým technickým nebo logistickým zpožděním.

2.2 Teorie údržby

2.2.1 Autonomní údržba - základní informace o TPM

Teorie autonomní údržba - základní informace o TPM byla převzata z [1], [3], [4], [5], [8]. TPM (Total productive management) v českém znění Totálně produktivní údržba pochází původně z Japonska, kde se začínala rozvíjet v 50. letech minulého století. V 70. letech došlo k její první aplikaci. Systém pracuje na podobných principech jako Totální péče o jakost známá jako TQM.

V praxi je možno setkat se z více systémy údržby, které se v průběhu času vyvíjely až do podoby TPM a to jsou např.:



Obr.č.2 Historický vývoj údržby Zdroj: [1]

➤ Údržba po poruše

Údržba bez velkých nároků a nákladů, neboť stroje pracují bez větších údržbářských zásahů během provozního cyklu daného výrobního zařízení až po dobu, při které dojde k poruše daného zařízení. Tento systém údržby je vhodný pro úžinové stroje anebo stroje,

které jsou k dispozici v nadbytečném množství. Nevýhodou je nemožný plánovitý a systémový přístup.

➤ **Preventivní údržba**

Je založena na využívání periodických preventivních prohlídek strojů spolu s využitím technické diagnostiky. Tento systém je možno znát jako údržba podle určeného časového plánu, kde po uplynutí určité doby provozu se stroje odstaví, prohlédnou, rozeberou a vymění se jejich části nebo celé agregáty. Provádí se týdenní, měsíční, pololetní a roční inspekční prohlídky, které jsou zakončeny generální opravou. Tento systém je velmi nákladný, neboť je založen na cyklu prohlídek bez ohledu na objektivní technický stav objektu.

➤ **Produktivní údržba**

Je známa také jako DIPP, kde stroje a zařízení tvoří homogenní soubor žádného výrobního procesu, ale tvoří dílčí soubory různého významu, životnosti, provozního zatížení a taktéž časového využití. Stanovují se zde stupně složitosti strojů, stupně technické úrovně, technický stav na základě znaků opotřebení a úrovně opravitelnosti. Údržba zde probíhá na určitých základech intenzifikačních faktorů (diference, plánovitost, komplexnost atd.).

TPM je metodou aktivit, které mají vést provozování strojního zařízení k optimálním podmínkám a k udržení podmínek, pokud dojde ke změně pracovního procesu. Jestliže dojde ke ztrátě v účinnosti zařízení, tzn. Poruše, většinou je to způsobeno tím, že není odstraněna základní příčina problému. Buď dochází k velkému tlaku výroby nebo jiným omezením bránícím k prozkoumání daného problému. Tímto je řečeno, že každý je zodpovědný za stroj, zařízení a proces.

Nakajimova definice TPM v sobě zahrnuje pět bodů, k čemu by měla TPM směřovat:

1. Jedná se o produktivní údržbu obsaženou v celopodnikovém systému obsahující preventivní, prediktivní, produktivní údržbu a zlepšování v údržbě
2. Cílem je vést výrobní zařízení k jeho největší efektivnosti
3. Má za úkol zahrnout k údržbě jednotlivé zaměstnance od řadových pracovníků až po tzv. top-management
4. Byla založena kvůli podpoře typů údržeb jako preventivní a produktivní za pomoci týmové práce v rámci samostatné údržby
5. Je zapotřebí účast obsluhy, techniků, manažerů a v neposlední řadě údržbářů

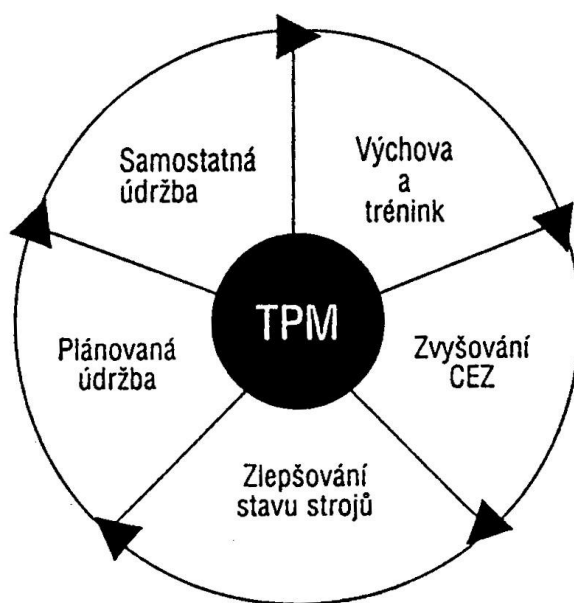
Je možno uvést, že základním cílem TPM je podílení se operátorů, technologů, manažerů, výrobních dělníků a jiných na vylepšování výkonnosti výrobního zařízení a také pracovat v odpovídajícím prostředí jako jsou čistota a úhlednost.

2.2.2 Základní cíle a principy TPM

Teorie základní cíle a principy TPM byla převzata z [1], [3], [8]. Teorie TPM je založena na pěti bodech, které můžeme zobrazit graficky - *obr.č.3*. Těchto pět bodů je rozhodujících v oblasti eliminace přerušování práce výrobních strojů z hlediska zvyšování produktivity. Základní údržba se hlavně zabývá opravami po poruše, tedy po přerušení práce stroje, narozdíl od TPM, do které zasahují i další oblasti a lze je rozdělit do šesti základních skupin určených k eliminaci příčin velkých vad ve výrobních procesech:

- a) Neplánované prostoje a poruchy strojů - nezajištěnost materiálu, absence pracovníka
- b) Vzniklé ztráty výměnou a seřizováním (parametry, nástroje, různé změny a výměny) - úprava stroje pro nový rozměr, výměna nástroje nebo materiálu

- c) Vzniklé ztráty krátkodobými přestávkami strojů a poruchami - např. výrobek se vzpříčí a ochranný senzor vypne stroj, ale po odstranění této překážky stroj běží dál, proto se stroj v běhu naprázdno liší od obyčejných poruch
- d) Vzniklé ztráty ve výrobních procesech - rozdíl mezi provozní rychlostí stroje a skutečnou rychlostí stroje
- e) Kvalitativní důsledky procesních chyb - nesprávný provoz výrobního stroje = rychlé odstranění příčiny poruchy
- f) Snížení výkonu u náběhu výrobních procesů nebo technologických zkoušek - zkrátit náběh výroby a technologických zkoušek



obr.č.3 Základní principy systému TPM Zdroj: [1]

Pět bodů vedoucích k zefektivnění TPM:

- Výchova a trénink operátorů a údržbářů
- Zvyšování CEZ - má za úkol zvyšování a maximalizaci efektivity zařízení
- Zlepšování stavu a včasné uvedení strojů do provozu za podpory produktivní, preventivní údržby
- Systém plánované údržby

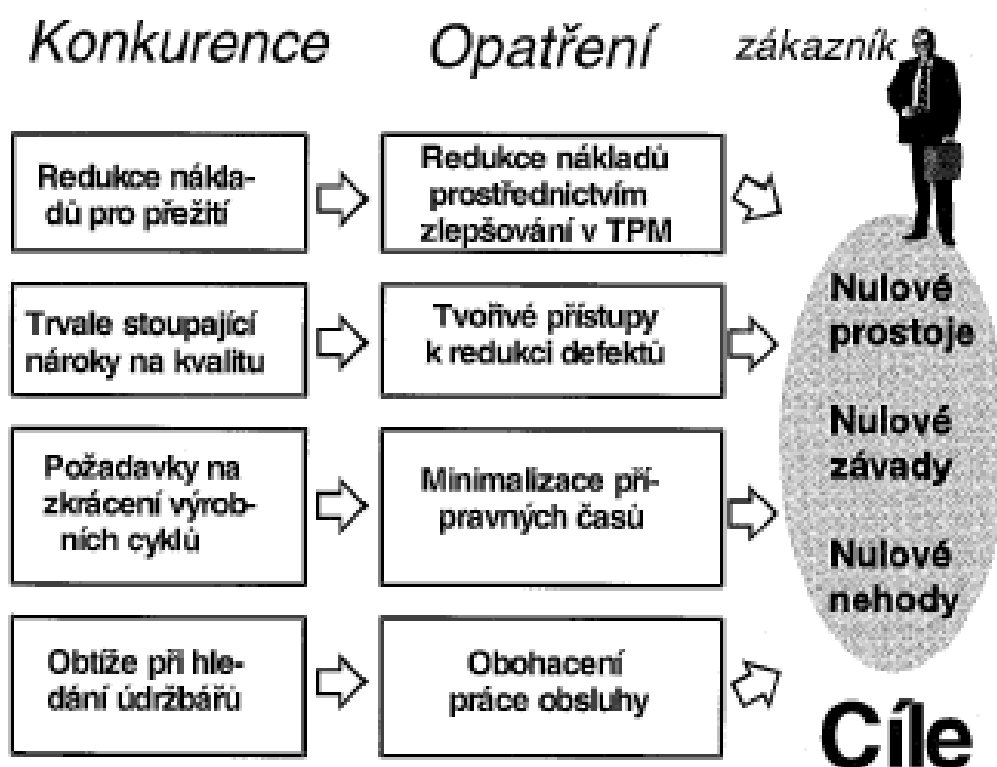
- Rozvíjení autonomní údržby, u které by neměl operátor stroje jenom obsluhovat, ale taky zaujmout pozici základní údržby

➤ Nulové cíle TPM

Teorie nulové cíle TPM byla převzata z [3], [7], [8], [11]. Podle literatury [3] je TPM agresivním přístupem k absolutním cílům. Z hlediska TPM potom v oblasti správy a údržby strojů rozlišujeme tři základní cíle, bez jejichž splnění si nelze představit splnění cílů nadřazených - *obr.č.4*.

Tři cíle TPM:

- Nulové, neplánované prostoje výrobních zařízení
- Nulové závady vzniklé vlivem výrobního zařízení
- Nulové nehody systému „člověk - stroj“



obr.č.4 Nulové cíle systému TPM Zdroj: [7]

➤ **Nulové, neplánované prostoje výrobních zařízení:**

Mezi pracovníky se jedná asi o jeden z cílů, který je velice těžko dosažitelný nebo jinak, nedosažitelný vůbec. Tento bod je nutno pochopit tak, že se jedná o důraz, který je především kladen na neplánované prostoje. To znamená: *„Abychom se dostali na nulové prostoje, kolik plánovaných aktivit řešených racionálně a efektivně v oblastech údržby je nutno vykonat“*.

➤ **Nulové závady vzniklé vlivem výrobního zařízení:**

Jedná se o dosažení nejvyšší kvality a to s pomocí odstranění jedné z překážek - vlivem špatného stavu strojů nelze dosáhnout dobré kvality výrobků. Pokud některá z firem řeší problém s kvalitou, měla by v zásadě uvažovat o zavedení systému TPM.

➤ **Nulové nehody systému „člověk - stroj“:**

Zde je zapotřebí zaujmout pozici k eliminaci příčin u velkých ztrát ve výrobních procesech při využívání strojů a zařízení. Tyto ztráty v těchto procesech mohou být:

- ❖ Neplánované prostoje a poruchy strojů
- ❖ Prostoje způsobené vlivem seřizování a výměn strojů
- ❖ Problémy způsobené krátkodobými poruchami
- ❖ Vlivem průběhu rychlosti výrobních procesů
- ❖ V důsledku procesních chyb - nejakost
- ❖ U technologických zkoušek nebo při náběhu strojních zařízení

Těchto chyb se lze vyvarovat s použitím prevence, aby se tyto chyby už v posloupnosti času neopakovaly. TPM klade v prevenci důraz na tyto tři následující principy:

- ❖ Zavčas rozpoznat nepřípustné abnormality
- ❖ Rychlá odezva na abnormality
- ❖ Snaha o udržení optimálních podmínek

➤ **Ideální pracoviště v systému „člověk - stroj“**

Teorie ideální pracoviště v systému „člověk-stroj“ byla převzata z [3], [7], [8]. Abychom mohli dosáhnout cílů, ke kterým směřuje systém TPM je zapotřebí zbavit se starých návyků a prolomení určitých bariér. Je zapotřebí se v systému TPM dívat na výrobní provoz jako na komplexní systém, který je kombinací těchto dvou složek:

1. Lidé - management, technici, údržbáři, operátoři
2. Stroje a zařízení

Systém nazvaný jako „člověk - stroj“ může být složen z nezávisle uspořádaných složek a to z jednoho operátora a jednoho stroje nebo jednoho stroje a více operátorů. Podle toho jak dobře zapadá práce lidí do práce a s jakým výkonem stroje pracují je určující, na jaké úrovni se v tomto systému pohybuje kvalita výkonu.

K vytvoření optimálního výkonu stroje je potřeba znát ideální podmínky k chodu u každé součástky spolu s hodnotami, které se starají o výkon stroje. Pokud jsou pro nás tyto podmínky známy je zapotřebí provádět údržbu a to je úkolem člověka. Jestliže se jedná o stroj, který je složitější je ekvivalentním řešením to, že člověk má větší zodpovědnost k udržování těchto podmínek.

V dnešní době je bohužel pravda taková, že tyto podmínky v mnoha provozech nejsou udržovány tak, jak by měli být. Nejsou správně dodržovány pracovní standardy, neprovádí se žádné analýzy a kvůli tomuto zanedbávání je výsledkem to, že je potřeba zdlouhavého přerušení provozu kvůli zdlouhavé opravě.

Důvody, proč by měl být dosáhnout stav „člověk - stroj“:

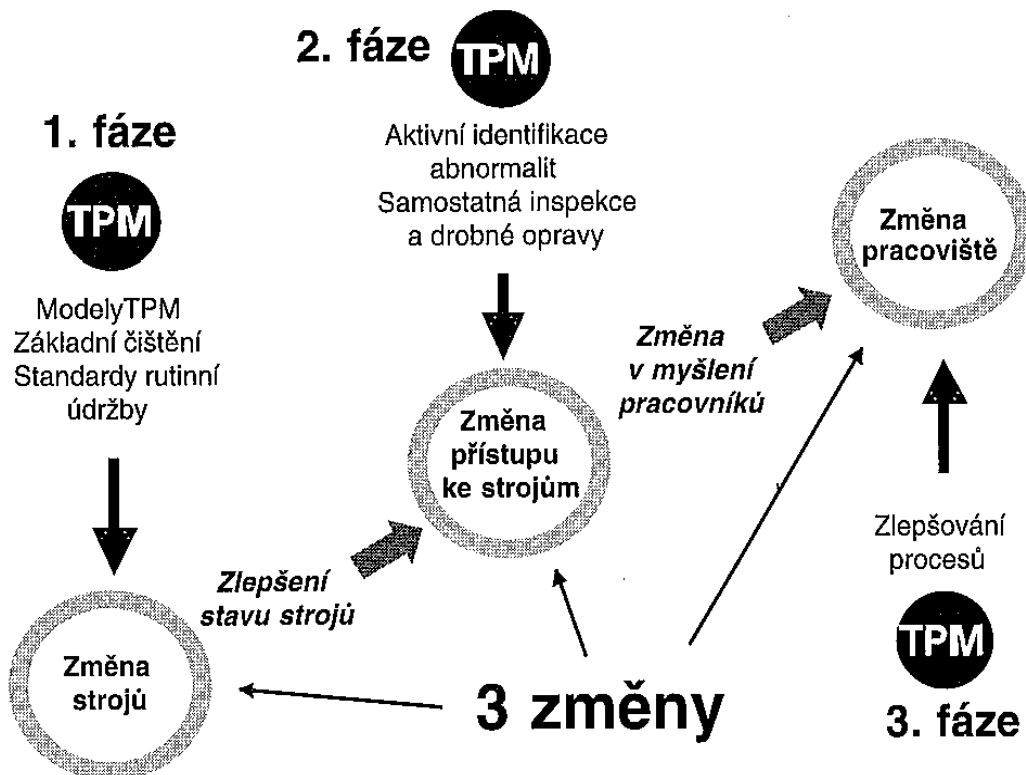
- ❖ Obsluha stroje si myslí, že není její práce diagnostikovat abnormality při provozu stroje, myslí si že odpovídá pouze za obsluhu stroje a za kontrolu kvality výrobků
- ❖ Pokud stroj pracuje aspoň trochu dobře bez větších problémů, techniky nezajímá, že je potřeba tyto problémy řešit, myslí si, že problémy stačí řešit

až když se objeví

- ❖ V podniku se bere spíše splnění momentálně určeného denního plánu spolu s preferováním momentálního výkonu. Nebere se, že je zapotřebí řešit tyto podmínky s dlouhodobým efektem. Toto všechno spadá na hlavu provozních manažerů
- ❖ Pracovníky údržby nezajímá, jestli jsou výrobky zmetkové nebo dochází ke snížení provozní rychlosti a jiných ztrát vznikajících při neideálních provozních podmínkách, myslí si, že jejich práce je pouze opravování občasných poruch strojů

V tomto systému hraje hlavní roli člověk, proto by bylo zapotřebí vytvořit takové optimální podmínky přínosné jak pro člověka, tak přínosné pro stroj.

➤ Tři potřebné změny probíhající v TPM



obr.č.5 Tři potřebné změny probíhající v TPM Zdroj: [11]

K dosažení ideálních podmínek v rámci TPM je potřeba vykonat určité změny spojené s člověkem a pracovištěm, na kterém vykonává svou činnost. Tyto postupy lze zobrazit graficky - *obr.č.5*.

Postupy, které by měly být splněny, pokud chceme dosáhnout ideálních podmínek v provozu:

1. Nutností je podrobná specifikace a obnova ideálních podmínek provozu každého zařízení spolu s údržbou, výrobou a technickými útvary
2. Za těchto ideálních podmínek provozovat stroje a zařízení spolu s pečlivým definováním, odsouhlasením a vykonáváním jednotlivých činností obsluhou, údržbou a technickým personálem

Tato problematika je v oblasti TPM založena na třech dílčích změnách jak je možno vidět na *obrázku č.5* a tyto změny jsou:

1. Změna postojů a myšlení
2. Změna přístupu ke strojům a zařízení
3. Změna pracoviště

Při realizaci těchto změn může být použit následující postup řešení:

❖ **Čištění se stává inspekci**

- Je potřeba si fyzicky na stroj sáhnout a to je výhodou, protože nám usnadňuje lepší posouzení stavu a zjištění abnormalit

❖ **Inspekce odhaluje abnormality**

- Čištění patří k prostředkům k nalezení abnormalit již při ranném stádiu

❖ **Abnormality se dají zlepšit nebo odstranit**

- Nutností je pochopit nalezené abnormality a nalézt způsoby jak tyto abnormality zlepšit nebo odstranit

❖ Obnova a zlepšení má pozitivní účinky

- Pokud nezasáhneme v pravý okamžik, tak zlepšené a obnovené věci začnou opět zhoršovat svůj stav. Důležitou podmínkou je, že dosažené zlepšení je nutné zachovávat a nevzdávat se

❖ Dané účinky dávají podporu ke změně myšlení pracovníků spojených ve vztahu ke strojům**2.2.3 Seznámení s autonomní údržbou**

Teorie seznámení s autonomní údržbou byla převzata z [3], [7], [8], [11]. Autonomnost údržby je definována jako zapojení výrobních provozů do základních kroků údržby, jako jsou např. základní čištění, seřizování, mazání a dalších základních aktivit zajištěných obsluhami strojů, které jsou na toto téma vyškoleny.

Nelze se spoléhat pouze na specialisty zaměřených na toto téma, protože by mohli vést ke špatným výsledkům u preventivní údržby a dalších inspekčních prohlídek.

➤ Účel samostatné údržby

Lze rozdělit na tři druhy a ty jsou:

1. Spojit pracovníky jak z údržby, tak z výroby k dosažení společných cílů:

- ❖ Udržovat stroje a zařízení v provozuschopném stavu díky zabránění rychlého zhoršení technického stavu strojů spolu se zvýšením a stabilizováním efektivního využití strojů - vykonáváním rutinních úkolů údržby obsluhami strojů kvůli nedostatku času nebo kapacit pracovníků. Zahrnují se zde inspekce, čištění, mazání, kontroly, výměny a opravy

2. Školení obsluhy strojů kvůli lepšímu poznání jejich funkcí, problémům, které se mohou vyskytnout a také jak je možné se těmito problémům vyhnout díky včasné identifikaci poruch

3. Příprava obsluhy ke zlepšování CEZ a spolehlivosti za pomoci programu TPM - obsluha je zde brána jako partner údržby a továrního inženýrství

Autonomní údržba má naučit obsluhu daného zařízení vnímat kvalitu výrobku a taky se snažit zjistit stav, kdy není se strojem něco v pořádku.

Existují tři schopnosti ke splnění tohoto úkolu a ty jsou:

- ❖ Schopnost napravovat - reakce na abnormality
- ❖ Schopnost udržování - zajištění normálních podmínek v chodu stroje
- ❖ Schopnost určovat optimální podmínky stroje - určit rozdíl mezi chováním stroje za normálních podmínek a abnormálních podmínek

Po pochopení těchto tří schopností lze uvést další čtyři schopnosti, podle kterých je možno vylepšovat schopnosti u operátorů strojů a zařízení:

1. Schopnost opravy - výměna jednoduchých dílů atd.
2. Schopnost poznání strojů, mechanismů a abnormalit - „vím co hledat“
3. Schopnost poznávat rozdíl mezi strojem a kvalitou - příčiny vad
4. Schopnost vyhnout se abnormalitám - „mazat, čistit, kontrolovat“

2.2.4 Celková efektivita zařízení

Teorie CEZ byla převzata z [1], [5], [11]. CEZ (OEE) - jedná se o celkovou efektivitu zařízení. Tento ukazatel se používá ve výrobních procesech a slouží ke sledování strojů a zařízení s ohledem na jejich využití. Sběr dat, vyhodnocování, vizualizace a další opatření musí být, pokud chceme zvyšovat CEZ řízeným procesem a tím také cílem systematického zvyšování produktivity. Tento proces zvyšování CEZ by se měl soustředit pouze na úzká místa, hlavně nestabilní, s vysokým stupněm poruchovosti nebo nekvalitu procesu.

Výpočet a sběr dat CEZ:

- Ruční sběr dat a zpracování
- Poloautomatický sběr dat
- Automatický sběr v reálném čase

Vztah pro výpočet tohoto ukazatele:

$$\text{CEZ} = \text{míra využití} \times \text{míra výkonu} \times \text{míra kvality}$$

tyto ukazatele se stanovují následovně:

1. **Míra využití** - jinak řečeno dostupnosti. Jedná se o ztráty díky poruch, přestaveb nebo nastavení a seřízení

$$\text{míra využití} = \frac{\text{čas možného provozu výrobního zařízení - prostoje}}{\text{čas možného provozu výrobního zařízení}}$$

2. **Míra výkonu** – vzniklé ztráty díky nevyužití prostojů, malých přerušení nebo snížené rychlosti

$$\text{míra výkonu} = \frac{\text{vyrobené kusy} \times \text{ideální cyklus}}{\text{čas možného provozu výrobního zařízení - prostoje}}$$

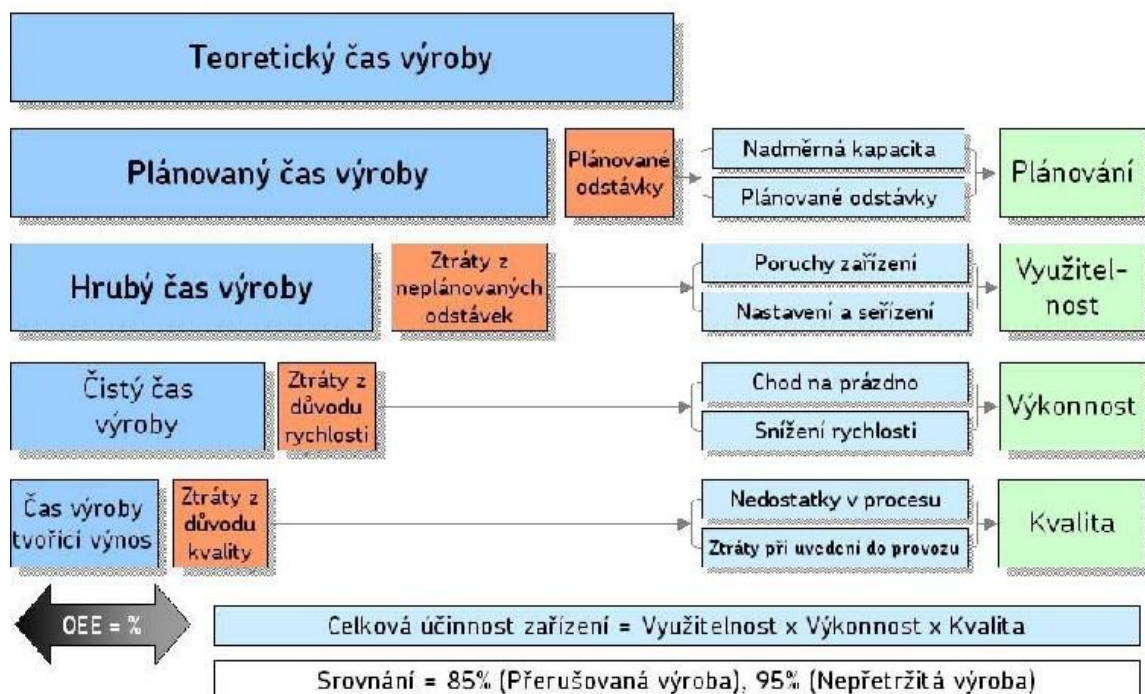
3. Míra kvality – vzniklé ztráty vlivem vadných výrobků, předělávek a rozjezdu výroby

$$\text{míra kvality} = \frac{\text{vyrobené kusy} - \text{zmetky} + \text{vícepráce}}{\text{vyrobené kusy}}$$

Po upravení vzorce:

$$\text{CEZ} = \frac{\text{kvalitní výrobky} \times \text{ideální cyklus}}{\text{čas možného provozu stroje}}$$

Celková účinnost zařízení Overall Equipment Effectiveness (OEE)



obr.č.6 Schéma výpočtu CEZ Zdroj: [1]

2.2.5 Kontrolně inspekční a revizní činnost v údržbě

Teorie kontrolně inspekční a revizní činnost v údržbě byla převzata z [1], [5]. Cílem každé prohlídky, tedy kontrolně inspekční a revizní činnosti je zjištění objektivního stavu objektu. Tyto činnosti lze rozdělit do dvou základních skupin, tzv. metody subjektivní a objektivní:

Subjektivní inspekční prohlídky prováděné obsluhou a techniky dělíme:

- **Směnové** - existuje tzv. provozní kniha stroje, do které při předávání směny zapisuje obsluha nebo technik údaje, které získal při prohlídce svého úseku pracoviště
- **Týdenní** - údaje získané při prohlídce jsou přímo předávány technikovy - mechanikovy stroje. Tuto prohlídku provádí vedoucí provozovaného objektu nebo osádka a řemeslníci
- Prohlídky na odborné úrovni prováděné technikem nebo subjektem v určeném časovém intervalu

Objektivní inspekční prohlídky prováděné metodami technické diagnostiky dělíme:

a) Metody nedestruktivní diagnostiky prováděné:

- Cyklicky (měsíčně, ročně, atd.)
- Na objednávku
- Podle legislativních předpisů - ocelová konstrukce atd.

b) Metodami provozního měření - prověření nastavení, seřízení pojistných orgánů

V praxi se lze setkat s těmito metodami technické diagnostiky:

- ❖ *Metody technické bezdemontážní diagnostiky* - vibrodiagnostika, tribodiagnostika, termodiagnostika, akustická diagnostika atd.

- ❖ *Metody nedestruktivní technické diagnostiky* - rentgen (prozařování), ultrazvuk (elastické kmity), elektromagnetické induktivní, tloušťkoměry
- ❖ *Tenzometrické metody servisně provozního měření* - tlakový a tahový dynamometr atd.

U odborných prohlídek prováděných subjektem je interval kontrolně inspekční činnosti dán vyhláškou a při použití některých z metod technické diagnostiky ve formě zjišťování času do nutné opravy, tedy zbytkové životnosti objektu nebo je doporučen softwarovým vyhodnocením měření. Úroveň a kvalita prohlídek je dána řetězcem a to - konstruktér, výrobce, uživatel, tzn. každý ji ovlivňuje nějakým způsobem.

3 Obecné cíle zavádění a řízení údržby

3.1 Návrh implementace informačních systémů pro řízení údržby

Teorie návrh implementace informačních systémů byla převzata z [1], [10]. V 21. století informační technologie vnesly spoustu změn do celé řady oblastí a to i do údržby. Toto nám dává otázku proč by měl být ve výrobním procesu zaimplementován IS. Je to z toho důvodu, že člověk s vlastním řízením údržby a jeho složitostí se blíží k hranici lidských schopností, ale také řízení celkového pohledu na společnost. Další možností definovat tento krok jako „*Řízení a plánování údržby v reálném čase*“. Tímto řešením lze dosáhnout celkového zvýšení efektivnosti zařízení a údržby v probíhajícím čase.

ERP (Enterprise Resource Planning) jsou IS, které slouží k řešení plánování a k řízení podnikových procesů na úrovni podnikové architektury. Mezi hlavní přínosy zavedení těchto systémů jsou zefektivnění a zrychlení ekonomických procesů, centralizace a vyčištění dat, optimalizování provozního toku dokumentů (workflow), efektivnější reporting pro vedení firmy, zvyšuje flexibilitu a tím zvyšuje konkurenceschopnost.

➤ **Implementační postup**

Implementace systému závisí nejen na instalaci softwaru, ale zahrnuje také potřebnou analytickou práci, která má za úkol sledovat stávající postupy, potřebné návrhy nových postupů, popisovat dosavadní procesy probíhající v ekonomice a zapsat procesy do ERP systému tak, aby byly efektivní, rychlé a jednoduché.

Struktura implementace a její kroky:

1. Obchodní fáze

2. Realizační fáze - Definice procesu ekonomické úrovně, naprogramování nebo úprava kódu, testování a přenos do produkčního prostředí.

➤ **STUDIE PROVEDITELNOSTI**

Jedná se o odhad pracnosti v technologickém procesu, podle kterého je možné stanovit cenu. Jestliže není reálná realizace díky konkurenčního tlaku vznikajícího mezi dodavateli a vedou zákazníka ke stanovení nereálných požadavků je nutné odstoupit.

Přípravná fáze smlouvy – V první řadě je kladen důraz na právní stránku, protože většinu stránek, kde jsou sepsány postihy sepisují lidé bez právních znalostí a proto by tyto stránky ve většině případů nesplnily svůj záměr.

- U smlouvy je nutností co nejpresněji zadat obsah spolu s rozsahem plnění a deklarovat předpokládané metodiky řízení daného projektu pro akceptační postupy a změnová řízení

Žádný dodavatel nezavede ERP bez součinnosti s uživatelem ze stran zákazníka, proto je důležité nezapomenout na vymezení součinnosti již u přípravné fáze smlouvy. Pokud si zákazník myslí, že je dodavatelská firma schopna udělat implementaci „na klíč“ a bez jeho účasti, projekt s největší pravděpodobností povede ke krachu.

➤ REALIZAČNÍ FÁZE

Projektové řízení - Hlavním úkolem projektového řízení je bezpochyby dosažení požadovaných cílů v daném čase, s omezenými zdroji a nejmenšími náklady.

Realizační fáze a její kritická místa:

- a) Změnové řízení
- b) Testování
- c) Akceptace

Implementace ERP, která by měla být tvořena pouze dodáním o standardní funkčnosti neexistuje = pokaždé je nutnost realizovat změny. Existuje pravidlo, které je potřebné k dobrému změnovému řízení a to, že změny za zákazníka zadává pouze garant podle dané oblasti řešení. Jedná se o osobu se zodpovědností za řešení za stranu zákazníka. Jedná se o dohodu, která hájí činnosti jako práce placené navíc (vícepráce) a které jsou v projektové ceně.

➤ TESTOVACÍ FÁZE

Pracovně a časově náročná činnost, kde kritickým faktorem k úspěšnému řešení je důslednost. Dochází-li k malému dodavatelskému testování, zákazník nalézá mnoho chyb a ztrácí k dodavateli důvěru. Nebo naopak dochází-li k malému zákaznickému testování a pokud-li zákazník důvěřuje dodavateli, můžou se po nasazení systému objevovat chyby nebo jiné funkcionality než byly požadovány.

➤ AKCEPTAČNÍ FÁZE

- a) Formální – pro fakturování
- b) Faktická

Úspěšný projekt – formální a faktický druh fakturace probíhají v souladu a současně. Je zapotřebí připravit akceptační testy, nadefinovat kritéria a postupy podle

kterých se objektivně pozná, že systém, který byl nasazen správně funguje v souladu se zadáním. Akceptační testy a jejich pravidla musí vzniknout již v obchodní fázi.

➤ **NASAZENÍ**

Stoprocentní očekávání uživatelů nebude nikdy splněno. Pokud se má jednat o úspěšný implementační projekt, musí být zákaznický řešitelský tým důkladně proškolen, vtažen do analýz projektu a účastí na testovací fázi. Tento řešitelský tým pracuje za dodavatele a přesvědčuje uživatele o nasazení ERP i přes problémy z toho vyplívající = uživatel se musí školit v nových věcech.

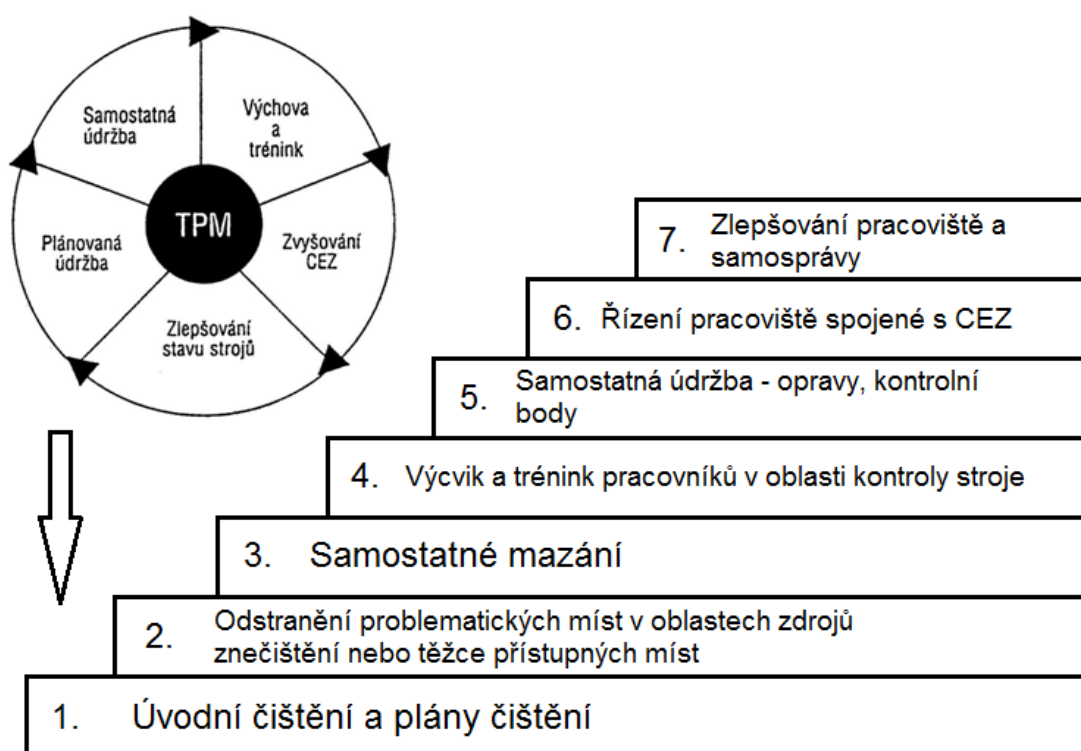
Implementace často způsobuje změny ve firemních procesech a pokud-li není tato skutečnost správně ošetřena může vést implementační projekt k neúspěchu. Pro implementační úspěšnost je klíčová podpora managementu zákazníka.

V praxi mohou být instalovány tři podobné systémy:

- ❖ **Vývojový** - zde pracují vývojáři na zdrojovém kódu. Pokud je zdrojový kód hotový přenes se do dalšího systému.
- ❖ **Testovací/konsolidační** - Systém obsahující kopie produktivních dat. Probíhá zde testování vývojového systému. Po čase se provádí obnovení produktivního systému do testovacího. Testovací pracovníci pracují na zdrojovém kódu a zjišťují, zda správně vykonává svou činnost v souladu s ekonomickými procesy.
- ❖ **Produkční systém** - nachází se v něm ostrá produkční data. Naprogramované změny se aplikují na data pouze po důkladném otestování. Systém je používán běžnými uživateli (účetní, fakturanti atd.).

3.2 Sedm kroků k autonomní údržbě

Teorie sedm kroků k autonomní údržbě byla převzata z [3], [7], [8], [11]. Zavádění autonomní údržby za pomoci těchto sedmi kroků je důležité z hlediska ulehčení práce v rámci programu jako je TPM, protože provádět více věcí najednou je v tomto systému velice obtížné. Pokud tedy chceme zvládnout jednotlivé schopnosti, musíme postupovat krok po kroku a postoupit do dalšího kroku až po zpracování kroku předcházejícího. Lze říci, že by bylo nejlepší postupovat od jednoduchého úkolu až po ten nesložitější.



obr.č.6 Kroky TPM vedoucí k samostatné údržbě Zdroj: Upraveno autorem

➤ Rozdělení kroků

1. Úvodní čištění a plány čištění:

Většina podniků vyniká v nesprávném nebo nedostatečném úvodním čištění. Tato aktivita patří mezi nejjednodušší v oblasti preventivní údržby, kde by se mělo dodržovat dostatečně jeho provádění, ale bohužel většinou tomu tak není, takže může dojít k problémům v oblasti zařízení nebo zhoršenou kvalitou výrobků.

Cílem úvodního čištění je, že obsluha může za pomoci fyzického kontaktu odhalovat příslušné abnormality jako jsou např. vibrace, hluk, nerovnosti, únik tekutin nebo stanovit standardní způsoby čištění strojů, zařízení nebo pracovišť.

2. Odstranění problematických míst v oblastech zdrojů znečištění nebo těžce přístupných míst:

Během úvodního čištění, tedy 1. kroku, kde byly identifikovány zdroje znečištění se v tomto kroku zabýváme zjednodušením, zkrácením doby čištění a také jejich odstraněním nebo potlačením. Mimo jiné můžeme směřovat k odstranění míst, které jsou obtížně kontrolovatelné a ty mohou být např. kryty řemenů, kde bez jejich demontáže je obtížné zjistit, zda jsou tyto řemeny správně napnuté.

Cíl tohoto kroku je takový, že by měla být práce obsluhy při údržbě svého zařízení zjednodušena.

3. Samostatné mazání:

V oblasti 1. a 2. kroku se pracovníci zabývali základními podmínkami v oblastech čistoty strojů a pracovišť. Obsluha strojů může využít samostatné mazání k tomu, aby bylo dosaženo základních podmínek v provozu strojů, tedy udržení strojů v provozuschopném stavu. Mimo jiné zajištění správného mazání spolu se snižováním nákladů spojených s mazáním a nutností samostatné inspekce.

Cílem v tomto kroku je dosažení spolehlivého a pravidelného mazání, dodržování vytvořeného mazacího plánu, označení mazacích míst, u pracovníků zvyšovat zkušenosti a tím jejich kompetence a dodržování standardů.

4. Výcvik a trénink pracovníků v oblasti kontroly stroje:

Tento krok je důležitý z hlediska porozumění daného zařízení. Obsluha dostane základní informace o podsystémech daného zařízení spolu s instrukcemi o péči všech jejich obsažených prvků. Po získání těchto znalostí je může obsluha využít ke kontrole daného stroje a zjišťování abnormalit.

Cíl k tomuto kroku bych mohl formulovat tak, že je důležité zaměřit se na vzdělávání pracovníků postupně a na jednotlivá témata, která mohou být např. těsnění, spoje, snímače, různé bezpečnostní prvky, pneumatické, hydraulické systémy atd.

5. Samostatná údržba - opravy, kontrolní body:

Tento krok je důležitý v tom, že pokud není splněn daný inspekční plán prohlídek, mohou se opakovat problémy v oblasti poruch a proto by neměla být zanedbána. Jedná se o zajištění inspekce stavu strojů s pomocí operátorů ve výrobě na úrovni denních nebo týdenních inspekčních prohlídek.

Při samostatné údržbě je důležité využívat lidských smyslů pro vyhledávání abnormalit nebo pozorování spolu s logikou v oblasti preventivní údržby.

Mezi hlavní cíl patří vytvořit takového pracovníka s odbornou způsobilostí, který bude moci samostatně provádět rutinní zásahy u svého zařízení spolu s pokusem navrhnout a dodržovat svá vytvořená pravidla inspekčních standardů.

6. Řízení pracoviště spojené s CEZ:

V tomto předposledním kroku se v oblasti řízení, správy zařízení spolu s výrobou zprůhledňuje stav a využití strojů. V tomto řízení mohou pracovníci zlepšovat stav a využití samostatné údržby. Jedná se o dokumentaci, sběr dat, analyzování a další faktory, které mají vést ke zvýšení CEZ.

Cílem tohoto kroku je zahrnout pracovníky z výrobního procesu do vyššího stupně eliminace plýtvání prostřednictvím jejich samostatných aktivit spojených se zvyšováním CEZ strojů.

7. Zlepšování pracoviště a samosprávy:

V posledním kroku je snaha operátorů s údržbou vylepšovat inspekční postupy, zvyšovat trvanlivost dílů a tím spojenou životnost strojů a zařízení. Snahou je také

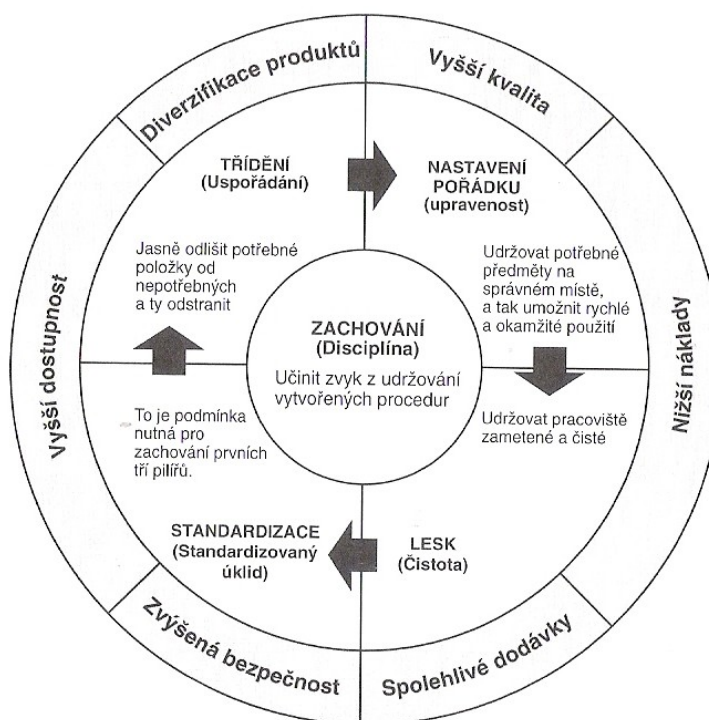
zlepšovat systém sběru dat v oblasti inspekčních prohlídek v údržbě. Nesmíme zapomenout na rozvíjení se v analytických a diagnostických schopnostech.

Cílem je dostat se na úroveň minimálních ztrát na daných strojích a zařízeních a zrovnoprávnit obsluhu v oblasti samostatné údržby.

3.3 Metoda „5S“

Teorie metoda „5S“ byla převzata z [9]. Tato metoda má Japonské kořeny. Jedná se o tzv. pět pilířů, ale co si představit pod slovem „pilíř“, jedná se spíše o metaforické podání, které vyjadřuje jednoho ze skupiny strukturálních prvků, které dále zasahuje do strukturálního systému. Metoda „5S“ je složena z pěti Japonských slov která jsou: SEIRI, SEITON, SEISO, SEIKETSU, SHITSUKE. V Českém překladu SEIRI - třídění, SEITON - nastavení pořádku, SEISO - lesk, SEIKETSU - standardizace, SHITSUKE - zachování.

K popisu této metody lze říci, že se jedná o metodu, která má za úkol zlepšování stavu pracoviště v oblasti disciplíny pracovníků, tzn. s jejich pomocí vytvořit a udržovat úhledné, organizované a disciplinované pracoviště.



obr.č.7 Metoda „5S“ Zdroj: [9]

➤ **Přínosy metody „5S“**

V praxi existují dva přínosy, které dělíme na:

1. Přínosy pro nás
2. Přínosy pro společnost

1. Přínosy pro nás:

- ❖ Zpříjemnění práce na pracovišti
- ❖ Větší uspokojení z provedené práce
- ❖ Pomáhá přistupovat k tvůrčím schopnostem vedoucích k uspořádání pracoviště a k provedené práci
- ❖ Eliminuje překážky a frustrace z práce
- ❖ Pomáhá k zjištění, co se od nás očekává a kdy to máme udělat
- ❖ Usnadňuje komunikaci mezi pracovníky

2. Přínosy pro společnost:

- ❖ Napomáhá snižovat čas přestaveb a to snižováním času na hledání a na zvyšování CVÚ
- ❖ Snižuje počet defektů, které přinášejí zhoršenou kvalitu - tyto defekty mohou být při používání špatných součástek a přípravků
- ❖ Snižuje počet plýtvání, které přináší vyšší náklady - tyto chyby mohou být za použití zbytečně velkého prostoru na skladování spolu s procesem probíhajícím ve skladu a plýtvání hledáním potřebných položek atd.
- ❖ Snižuje dodací časy a zabraňuje tak zpoždění a zaručuje spolehlivé dodávky - většinou tyto defekty vznikají kvůli nadbytečnému pohybu a díky příliš mnoha chybám
- ❖ Snižuje počet zranění a tím zvyšuje bezpečnost práce - pokud jsou různé předměty ponechány na chodbách nebo vysoko ve skladovacích prostorech, vzniká větší pravděpodobnost zranění

- ❖ Snižuje počet poruch a tím zlepšuje využitelnost zařízení - pokud je dobře udržované zařízení, snižuje se počet poruch, provádí se lépe diagnostika a opravy
- ❖ Snižuje počet stížností a tím je vytvářena lepší sebejistota a důvěra - pokud podnik praktikuje metodu „5S“, pracují podniky bez poruch a tím je snížen počet stížností od zákazníků ohledně kvality výrobků
- ❖ Snižuje počet tzv. „červených čísel“ a tím přináší korporátní růst - vychází z toho, že pokud nemá zákazník z podniku důvěru podnik nemůže růst

➤ Vysvětlení pojmů metody „5S“

❖ SEIRI

Tento první pilíř se zabývá tzv. „**tříděním**“, to znamená odstranit věci, které jsou zbytečné. Ponechat pouze předměty, které jsou zapotřebí a v potřebném množství. Jinak řečeno, třídění znamená zbavit se z pracoviště takových věcí, které nejsou potřebné pro současné operace při výrobě. Při zavedení tohoto prvního pilíře vytvoříme pracovní prostředí, u kterého jsou prostory, peníze, čas atd. řízeny a používány tak, aby byly co nejefektivnější.

❖ SEITON

Tento druhý pilíř se zabývá tzv. „**nastavením pořádku**“. Tento krok nelze použít, pokud nebyl zaveden krok první. Jestliže není zaveden krok první, je jedno jak předměty uspořádáte, tzn. nastavení pořádku nebude efektivní, pokud je mnoho z těchto uspořádaných předmětů zbytečných. Jedná se o uspořádání předmětů tak, aby byly lehce nalezitelné, označené a použitelné. Tento krok odstraňuje mnoho druhů plýtvání v administrativních činnostech.

❖ SEISO

Třetí pilíř se zabývá tzv. „**leskem**“. Zabývá se odstraňováním nečistot z pracovišť. Hlavním cílem tohoto kroku je přeměnit pracoviště na čisté, kde bude každý pracovník rád pracovat. Lze definovat jako udržování všech předmětů

a zařízení v nejlepším stavu, aby v případě potřeby byly k použití. Zvyšuje se také bezpečnost a využitelnost pracoviště. Úklid rovněž znamená kontrolu, takže během kontroly můžeme objevovat různé abnormality a odchylky. Je rovněž zapotřebí vybrat metody pro čištění, tedy cílů a nástrojů.

❖ SEIKETSU

Předposlední pilíř tohoto systému se zabývá tzv. „*standardizací*“. Jedná se o krok, který je důsledkem zachování prvních třech pilířů. Cílem je omezit překážky v prvních třech krocích a pokud jsou zavedeny, tak z nich učinit denní zvyk. Důležité je udržet tyto tři pilíře v zavedeném stavu. Při zavádění tohoto pilíře musí být dodrženy tyto kroky v procesu, které jsou: Určitá odpovědnost za pracovní úkoly třech pilířů; zavedení povinností těchto pilířů do opakujících se činností; a určitá kontrola těchto pilířů. Jestliže mají správně tyto kroky fungovat je zapotřebí, aby každý věděl: za co je odpovědný; kdy a kde je a jak co provádět.

❖ SHITSUKE

Poslední pilíř se zabývá tzv. „*zachováním*“. Tento pojem znamená správné dodržování vytvořených procedur a vytvořit si na ně dlouhodobý návyk. Nelze brát ohled na to, jak dobře jsou zavedené první čtyři pilíře, pokud systém „5S“ nebude dlouho fungovat bez závazku vůči jeho zachování. Tento krok narozdíl od předchozích pilířů nelze zavést za pomoci různých technik, které byly použity při jejich zavádění. Pouze společnost musí vytvořit takové podmínky, které pomáhají zachovat závazek vůči metodě „5S“. Důležité je, aby vedení nebo samotní pracovníci dokázali vytvořit takové podmínky, které zachovávají činnost metody „5S“. Tyto podmínky mohou být vytvoření takových nástrojů jako: slogany „5S“; plakáty „5S“; fotografie spolu s příklady „5S“; příručky „5S“ aj.

4 Aplikace na podmínky výrobní společnosti

Po mnoha exkurzích, návštěvách podniků, kde tyto firmy používají různé typy systémů pro řízení operativní poruchovosti a pro reporting se mi zalíbily tyto typy softwarů jako jsou Helios Green a Charlie reporting, u kterých bych se rád věnoval podrobnějšímu popisu jejich použití a fungování ve výrobní společnosti. V prezentaci k systému pro řízení operativní poruchovosti, který budu popisovat v kapitole 4.2 jsou popsány základní kroky nahlášení poruchy dispečerem, jejímu dalšímu postupu k mistrovi a využití šablon. U systému pro reporting v kapitole 4.3 budu popisovat vytvoření vhodné varianty pohledu, parametrizace pohledu, vytvoření a použití vhodného filtru a exportizaci dat.

U tribotechniky společnosti v kapitole 4.1 bych rád popsal pár základních kroků, kterých by se měla údržba strojů držet, aby byla dosažena co největší efektivnost daného systému.

4.1 Zaměření na tribotechniku

- 80 až 90 % strojů bývá vyřazeno kvůli způsobeným škodám vzniklých opotřebením povrchových vrstev
- Jak už nám napovídá název, tribotechnika spadá do oblasti tribologie, tedy se jedná o aplikování tribologických zásad. Nesprávná aplikace tribologických zásad způsobuje ztrátu na vyrobené energii okolo 30 %
- Podíl na ložiskách okolo 40 - 50 %

Základní příčiny:

- Špatně zvolená třecí dvojice
- Špatný způsob mazání
- Nevhodné mazivo
- Špatně zvolené tribotechnické a konstrukční normy
- Zanedbání vlivu okolí

Přínosy:

- Vyšší spolehlivost, životnost, efektivita, produktivita a bezpečnost práce
- Snížení vlivu na pracovní a životní prostředí
- Materiálová úspora, menší opravárenská náročnost

Nastavení norem a standardů:

1. Proškolení pracovníků v oblastech olejového hospodářství, údržba sestaví mazací plán dle specifik daných strojů a zařízení
2. Fyzická kontrola všech mazacích míst na stroji spolu s ověřením dostupnosti maziva a způsobu provedení mazání. Všechny abnormality se zapíší do kartičky nebo do informačního systému pro reporting
3. Odstranit všechny nalezené závady, připravit optimální místa pro samostatné mazání, označení maximálních a minimálních hladin na odměrkách kapalin strojů
4. Vytvořit standardy mazání pro každý subjekt s viditelným označením všech mazacích míst určených pro mazání a návodu pro mazání

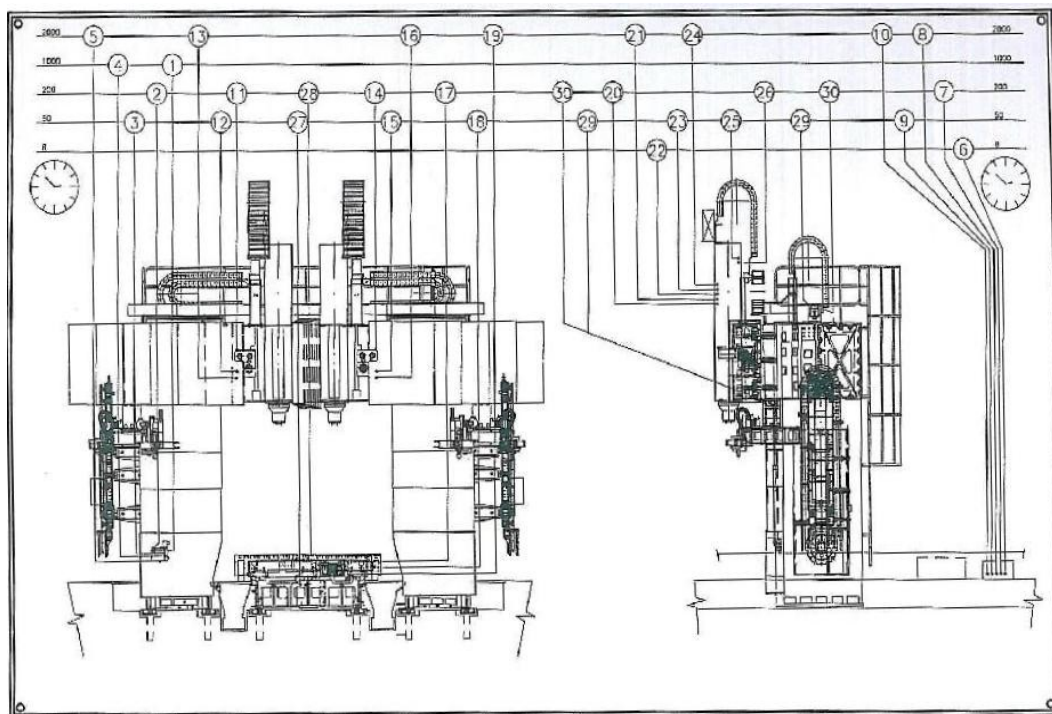
Kroky, které by měla obsluha dodržovat:

SOUČÁST STROJE	LOŽISKA VŘETENA	LOŽISKA NAHONU HLAVY	MAZACÍ AGREGÁT					HYDRAULICKÝ AGREGÁT					POSUV.SKŘÍŇ PODÉLNÁ, PŘÍČNÁ-P,L			VŘETENIK PŘEVODOVKA					MAZACÍ TUKOVÝ AGREGÁT "X"/"Y"/"Z"	SVĚTLÁ SVÍČKA "X"	ZTRÁTOVÝ OLEJ "Y", "Z"		
MAZACÍ MÍSTO AKČNÍ BOD ČÍSLO			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	17 11/14	18 12/13	18 13/16	20	21	22	23	24	27/28 25	28/30 26	33	31	32
NUTNÝ ÚKON ZNAČKA PRO OBSLUHU																									
KONTROLA TLAKU NEBO PRŮTOKU								8										8							
KONTROLA VÝŠKY HLADINY					50						50			50					50		50			50	
DOPLNIT				200					200				200				200					200			
ČISTĚNÍ NEBO VÝMĚNA			1000			1000				2000								2000							
VÝMĚNA NÁPLNĚ VYPUSŤOVÁNÍ KAPALINY	10000	15000					2000					2000			2000					2000			1000		200
OZNAČENÍ MAZIVA (ISO/IR 3458)	XCEB 2		GLP 68					HM 46					C8 46			C8 46					XCEB 2				
DESAH NÁDRŽE V L			6+6+6					40					3 + 3			3,5					2				

FMPD 88 130767

obr.č.8 Mazací plán

- Seznámit se s návodem pro mazání spolu s mazacími místy stroje - *obr. č.8 a 9.*
- Dodržovat mazací plán a mazaná místa stroje s předem určeným druhem maziv a určeného časového plánu
- Kontrolovat mazací místa a jejich funkčnost
- V případě potřeby doplňovat mazivo



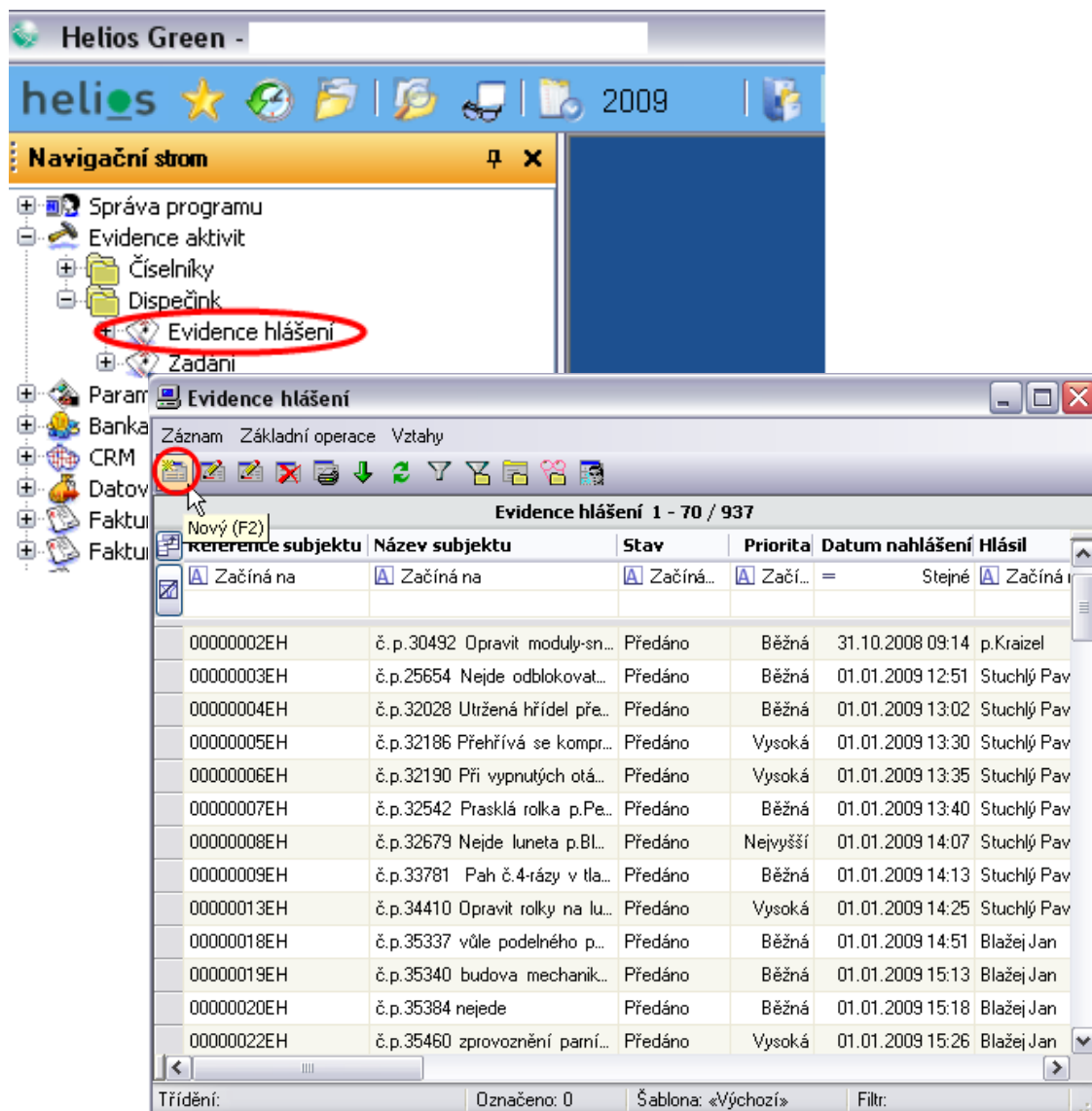
obr.č.9 Mazací místa stroje

- Kontrolovat množství maziva
- Subjektivně kontrolovat kvalitu maziva
- Sledovat intervaly při doplňování nebo výměně maziva
- Navrhovat výměnu maziva
- Dodržovat bezpečnostní předpisy
- Udržovat čistotu mazacích míst a pracoviště
- Hlásit mistrovi závady na mazaném systému stroje
- Vést evidenci mazání, výměnu maziva a další v provozním deníku stroje - viz. příloha č.1

4.2 Software pro řízení operativní poruchovosti

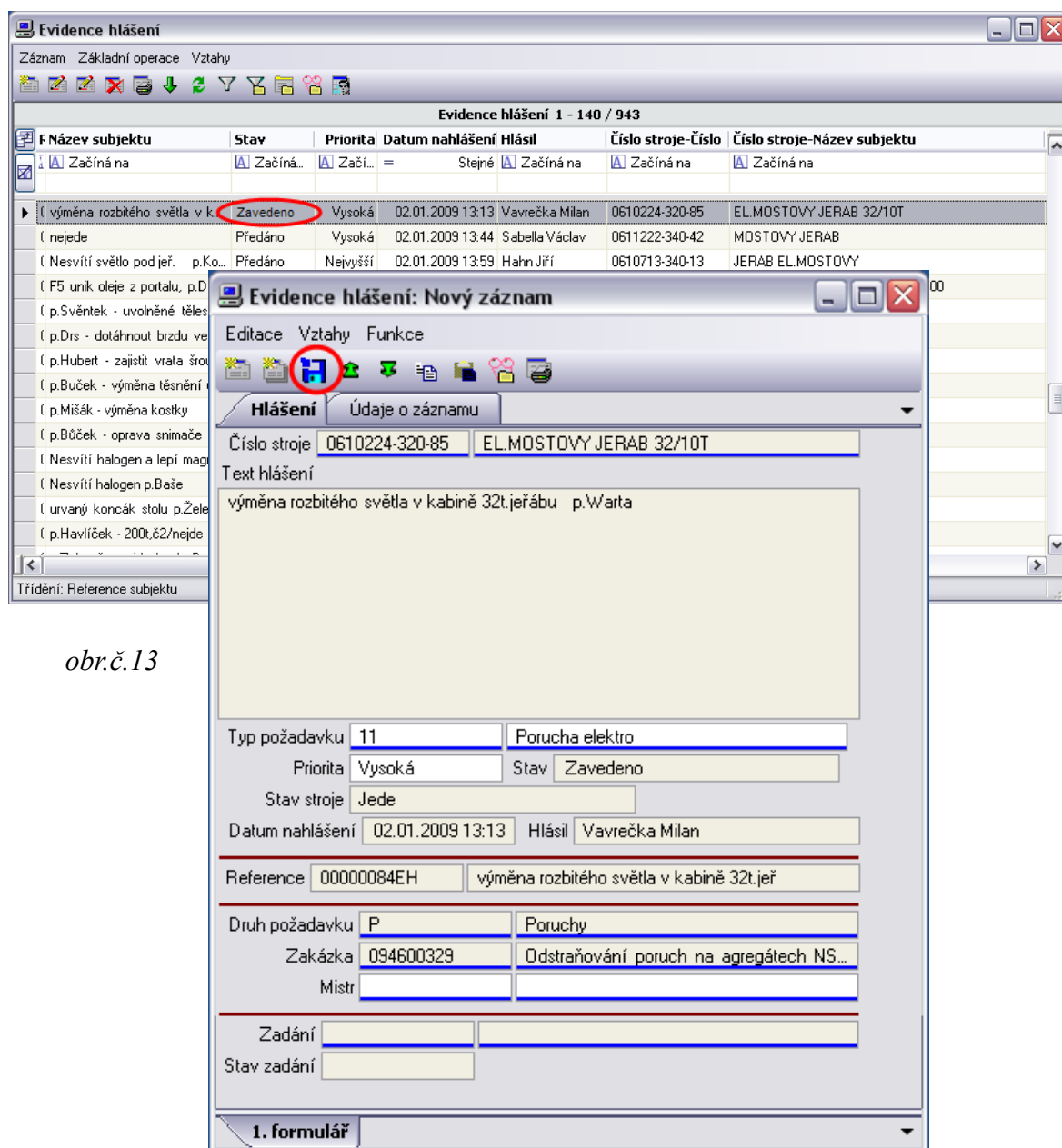
➤ Evidence hlášení:

Pokud nastane porucha, musí daný zaměstnanec, který má oprávnění k evidování poruchy vytvořit v kartě *Evidence hlášení* „Nový záznam“ - obr.č.10 a 11.



obr.č.10 a 11

Otevře se nový záznam, kde zaměstnanec postupně vyplní *Číslo stroje*, *Text hlášení*, *Typ požadavku*, *Priorita*, *Stav stroje*, *Datum hlášení*, *Hlásil*. Po těchto krocích je nutné, aby po vyplnění uvedených údajů záznam uložil - obr.č.12. Po uložení se nový záznam zobrazí v kartě *Evidence hlášení* se stavem „Zavedeno“ - obr.č.13.



obr.č.13

obr.č.12

Další kroky jsou v kompetenci *dispečera s mistrem*, který převezme poruchu stroje funkcí „*Převzít*“ - obr.č.14. Musí zadat evidenční *Číslo stroje*. Po převzetí hlášení může dispečer měnit pouze záložky typu *Priorita* a *Typ požadavku*. Pokud chce zjistit, kdo záznam pořídil a převzal, jeho datum porizení a převzetí použije záložku „*Údaje o záznamu*“ - obr.č.15.

Evidence hlášení: výměna rozbitého světla v kabině 32...

Editace Vztahy Funkce

Hlášení

Číslo stroje 0610 STOVY JERAB 32/10T

Text hlášení výměna rozbitého světla v kabině 32. jeřáb p. Warta

Typ požadavku 11 Porucha elektro

Priorita Vysoká Stav Převzato

Stav stroje Jede

Datum nahlášení 02.01.2009 13:13 Hlásil Vavrečka Milan

Reference 00000084EH výměna rozbitého světla v kabině 32t.jeř

Druh požadavku P Poruchy

Zakázka 094600329 Odstraňování poruch na agregátech NS...

Mistr 31 Štefánek

Zadání

Stav zadání

1. formulář

obr.č.14

Evidence hlášení: výměna rozbitého světla v kabině 32...

Editace Vztahy Funkce

Hlášení Údaje o záznamu

Pořídil Vavrečka Milan Datum pořízení 02.01.2009 13:15

Převzal Hahn Jiří Datum převzetí 02.01.2009 13:19

Předal Datum předání

Stornoval Datum storna

1. formulář

obr.č.15

Při předávání poruchy stroje mistrovi, je nutné, aby byl vyplněn atribut **Mistr**. Pomocí funkce „**Předat**“ se předá porucha stroje mistrovi - obr.č.16. Po potvrzení této funkce se vytvoří **nový** záznam v kartě **Zadání** a podle nastavené konfigurace se přenesou identické vztahy a atributy. Poté se ve vytvořeném záznamu v kartě **Zadání** přepne stav na „**K převzetí**“ - obr.č.20 a 21.

Evidence hlášení: výměna rozbitého světla v kabině 32...

Editace Vztahy Funkce

Hlášení

Číslo stroje 0610 STOVY JERAB 32/10T

Text hlášení výměna rozbitého světla v kabině 32t.jeř p.Warta

Typ požadavku 11 Porucha elektro

Priorita Vysoká Stav **Předáno**

Stav stroje Jede

Datum nahlášení 02.01.2009 13:13 Hlásil Vavrečka Milan

Reference 00000084EH výměna rozbitého světla v kabině 32t.jeř

Druh požadavku P Poruchy

Zakázka 094600329 Odstraňování poruch na agregátech NS...

Mistr 31 Štefánek

Zadání 0000083 výměna rozbitého světla v kabině 32t.jeř

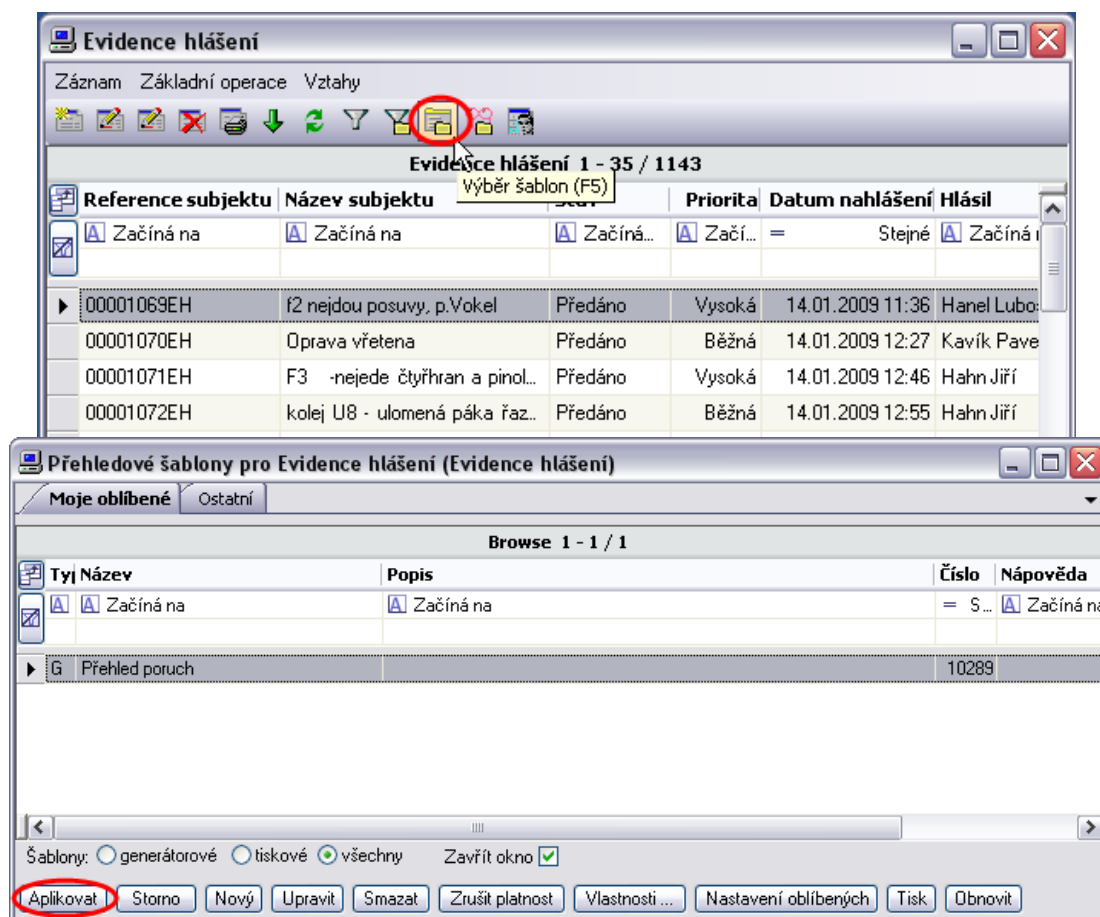
Stav zadání K převzetí

1. formulář

obr.č.16

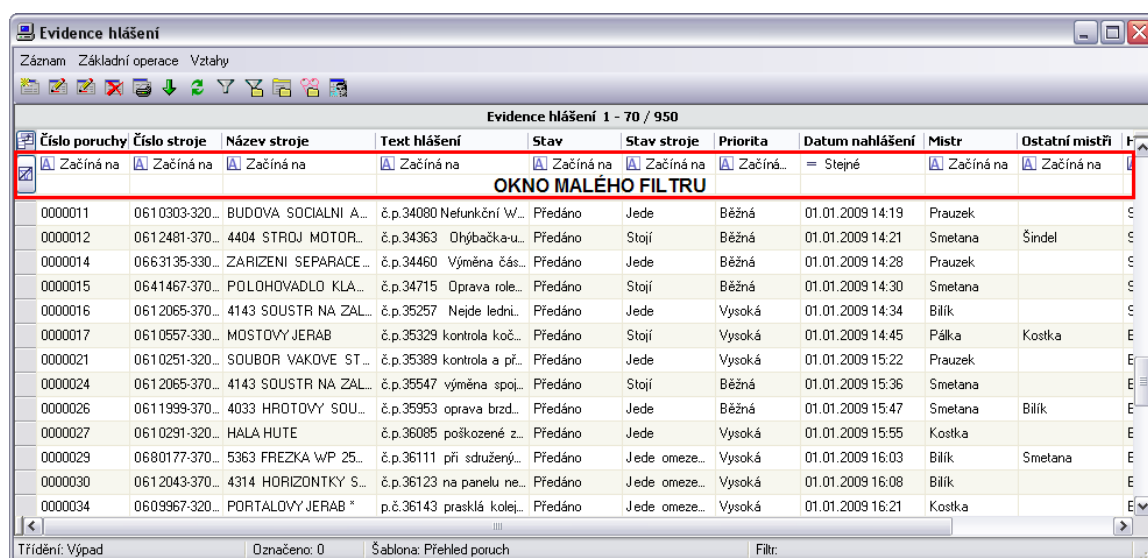
➤ **Použití šablon:**

K zobrazení záznamů v kartě **Evidence hlášení** se využívá šablon. Po otevření okna karty jsou viditelné pouze některé atributy. K zobrazení i jiných atributů nebo atributů, které jsou jinak uspořádané slouží šablony. Tyto šablony je možno vytvořit a upravit podle určených požadavků. K zobrazení existujících šablon slouží tlačítko „**Výběr šablon**“. Pokud existuje v seznamu šablon více, vybereme požadovanou a použijeme tlačítko „**Aplikovat**“ - obr.č.17 a 18.



obr.č.17 a 18

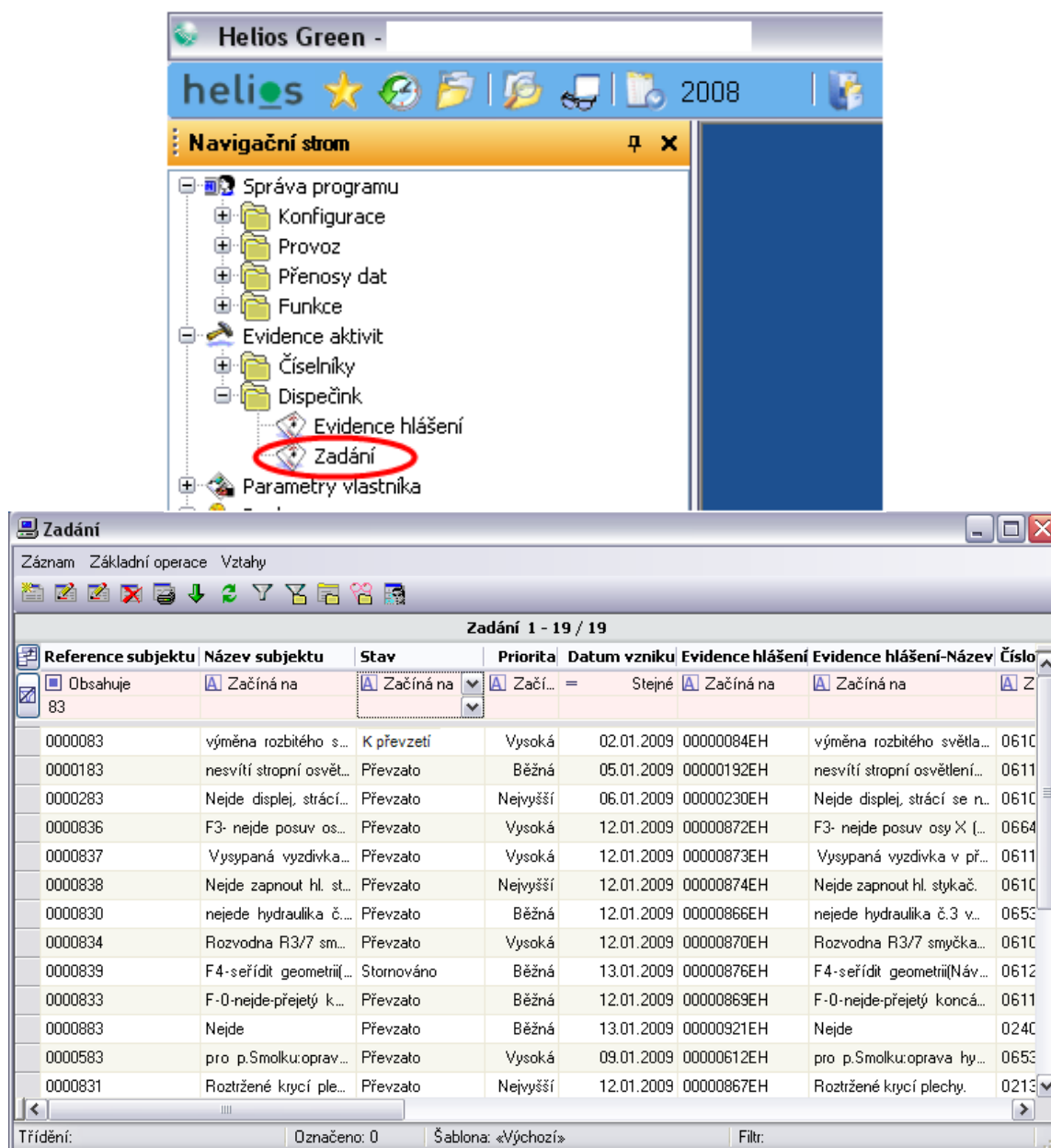
Šablona **Probíhající porucha** a její zobrazení atributů je možno vidět na obr.č.19. Její údaje lze filtrovat za pomoci **Malého filtru** (např. podle data vzniku nebo podle NS atd.).



obr.č.19

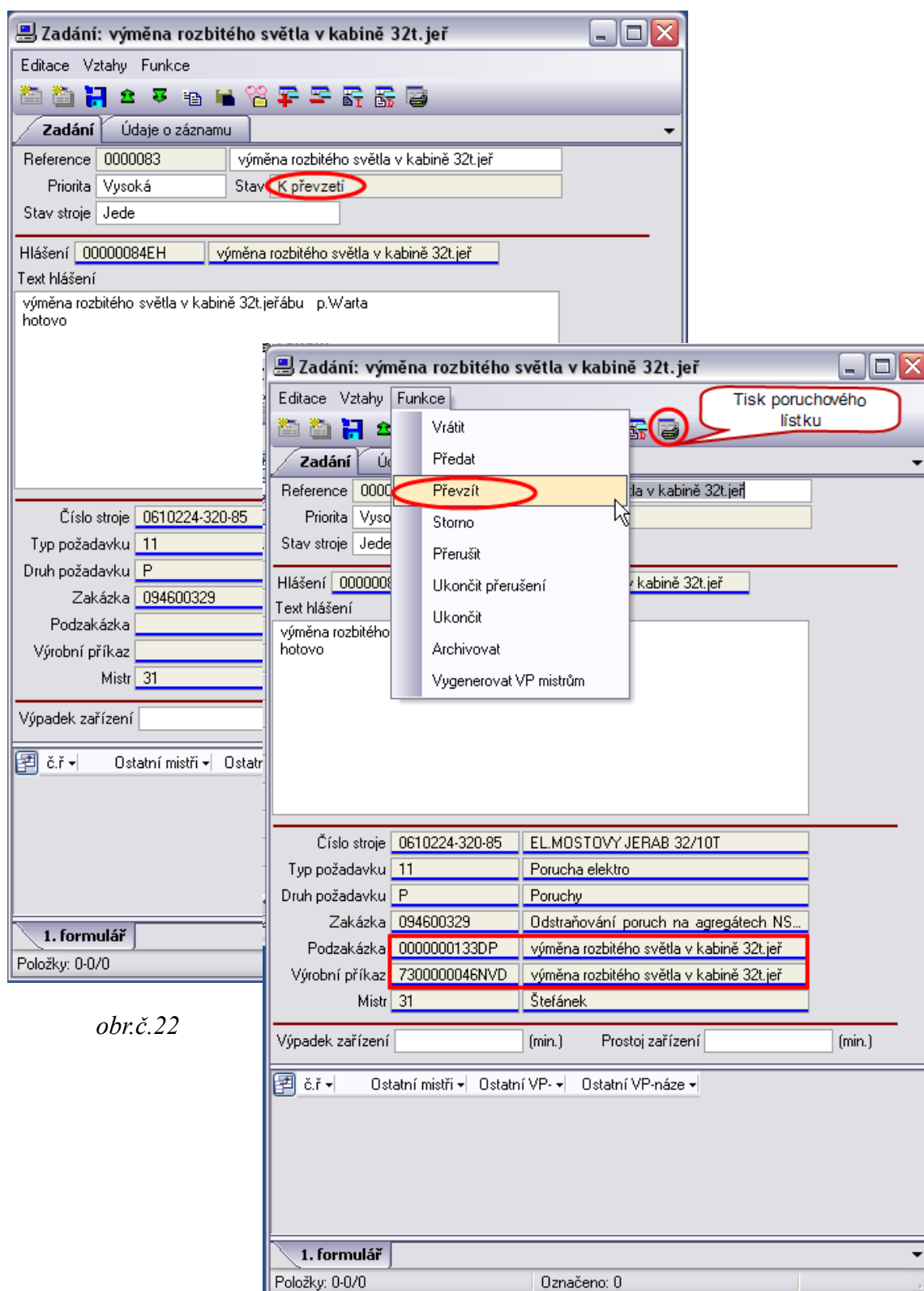
➤ **Zadání:**

Při stisku na kartu „**Zadání**“ otevřeme okno karty - *obr.č.20 a 21*. V této kartě můžeme vidět jednotlivé záznamy doposud vytvořené dispečerem po **předání** poruchy mistrovi.



obr.č.20 a 21

Při stisku tlačítka na záznam s indikací „**K převzetí**“ se otevře záznam, který je na *obr.č.22*. Pokud je podle mistra zadání srozumitelné převezme poruchu s pomocí funkce „**Převzít**“. Vytvoří se podzakázka, výrobní příkaz a záznam do rozpisky dílu finálu - *obr.č.23*.



obr.č.22

obr.č.23

Podle uvážení si mistr může vytisknout poruchový lístek - *obr.č.24*. Při podílení se více mistrovských úseků na poruše vytvoří mistr, který poruchu **převzal** v záznamu poruchy novou položku **Ostatní mistři** za pomoci tlačítka „**Nová položka**“ - *obr.č.25*.

Tisková sestava

Tisk Editace

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX s.r.o. **DISPSYS - Protokol o poruše** Priorita: **2**

Zakázka: 094600329 Typ: 11 Porucha elektro NS: 1415
 Podzakázka: 0000000133DP Druh: P Poruchy Mistr: Štefánek
 Porucha: 0000083
 Nahlášeno: 2.1.2009 13:13:00 Hlási: Vavrečka Milan
 Číslo stroje: 0610224-320-85 EL.MOSTOVY JERAB 32/10T Zákazník: 320
 výměna rozbitého světla v kabině 32t.jeřábu p.Warta
 hotovo

	Nástup	Provedl	Převzal	Výpadek zař. v min.
Jméno				
Datum				
Čas				Prostoj. v min.
Podpis				

Jméno	OH	Materiál	Množství

Zadání: výměna rozbitého světla v kabině 32t.jeř

Editace Vztahy Funkce

Zadání Údaje o záznamu

Reference 0000083 výměna rozbitého světla v kabině 32t.jeř
 Priorita Vysoká Stav Převzato
 Stav stroje Jedel

Hlášení 0000084EH výměna rozbitého světla v kabině 32t.jeř
 Text hlášení
 výměna rozbitého světla v kabině 32t.jeřábu p.Warta
 hotovo

Číslo stroje	0610224-320-85	EL.MOSTOVY JERAB 32/10T
Typ požadavku	11	Porucha elektro
Druh požadavku	P	Poruchy
Zakázka	094600329	Odstraňování poruch na agregátech NS...
Podzakázka	0000000133DP	výměna rozbitého světla v kabině 32t.jeř
Výrobní příkaz	7300000046NVD	výměna rozbitého světla v kabině 32t.jeř
Mistr	31	Štefánek

Výpadek zařízení (min.) Prostoj zařízení (min.)

Č.ř. 1 Ostatní mistři Ostatní VP-reference Ostatní VP-název

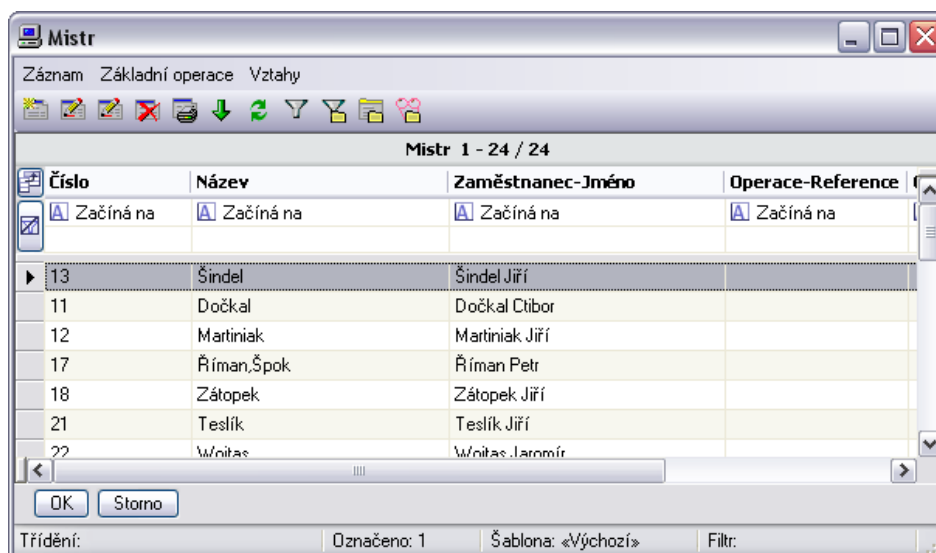
1. formulář

Položky: 1-1/1 Označeno: 0

obr.č.24

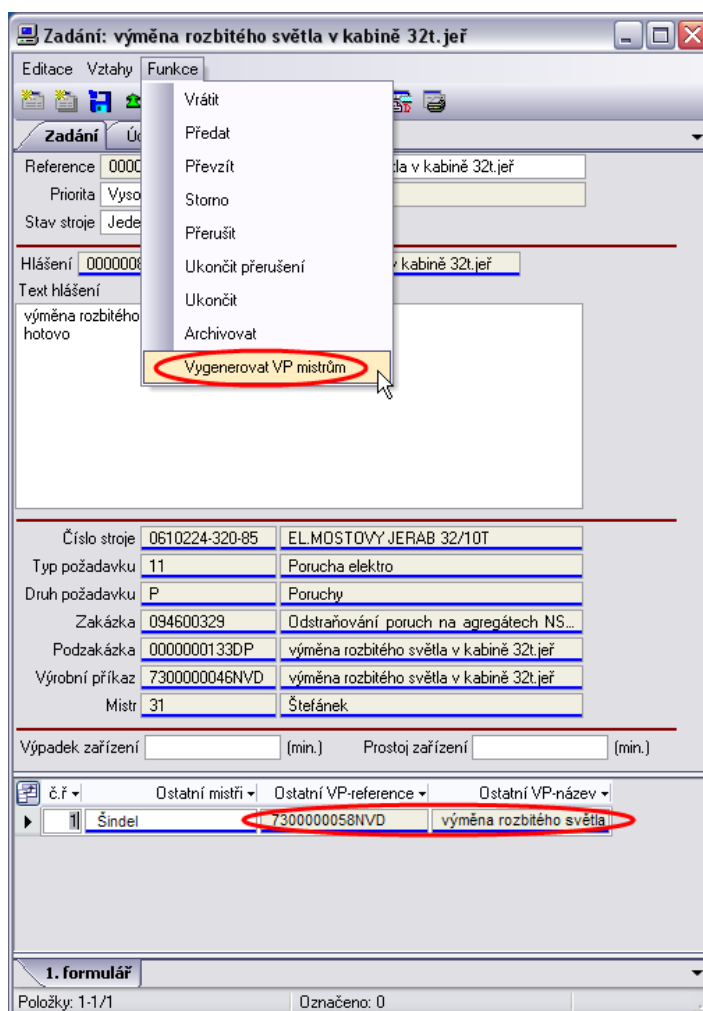
obr.č.25

Pomocí funkce „**Ostatní mistři**“ se otevře karta **Mistr** - obr.č.26, podle kterého se vybere jméno mistra, který se podílí na poruše.



obr.č.26

Pomocí funkce „*Vygenerovat VP mistrům*“ se vygeneruje nový výrobní příkaz pro dalšího mistra, který se bude na poruše podílet. Po zavedení funkce se ve sloupcích „*Ostatní VP - reference*“ a „*Ostatní VP - název*“ automaticky dosadí údaje - obr.č.27.



obr.č.27

Pro další zpracování údajů mistrem je na úrovni **Rozpisky dílů** a **Výrobního příkazu**. Přes rozpisku dílů se budou navádět požadavky na hmotné vstupy, odvody operací se budou provádět z výrobního příkazu. Hodnoty pro statistiku je možno zavést ze stavu „Ukončeno“ - obr.č.28.

obr.č.28

Podle dalších funkcí - obr.č.29:

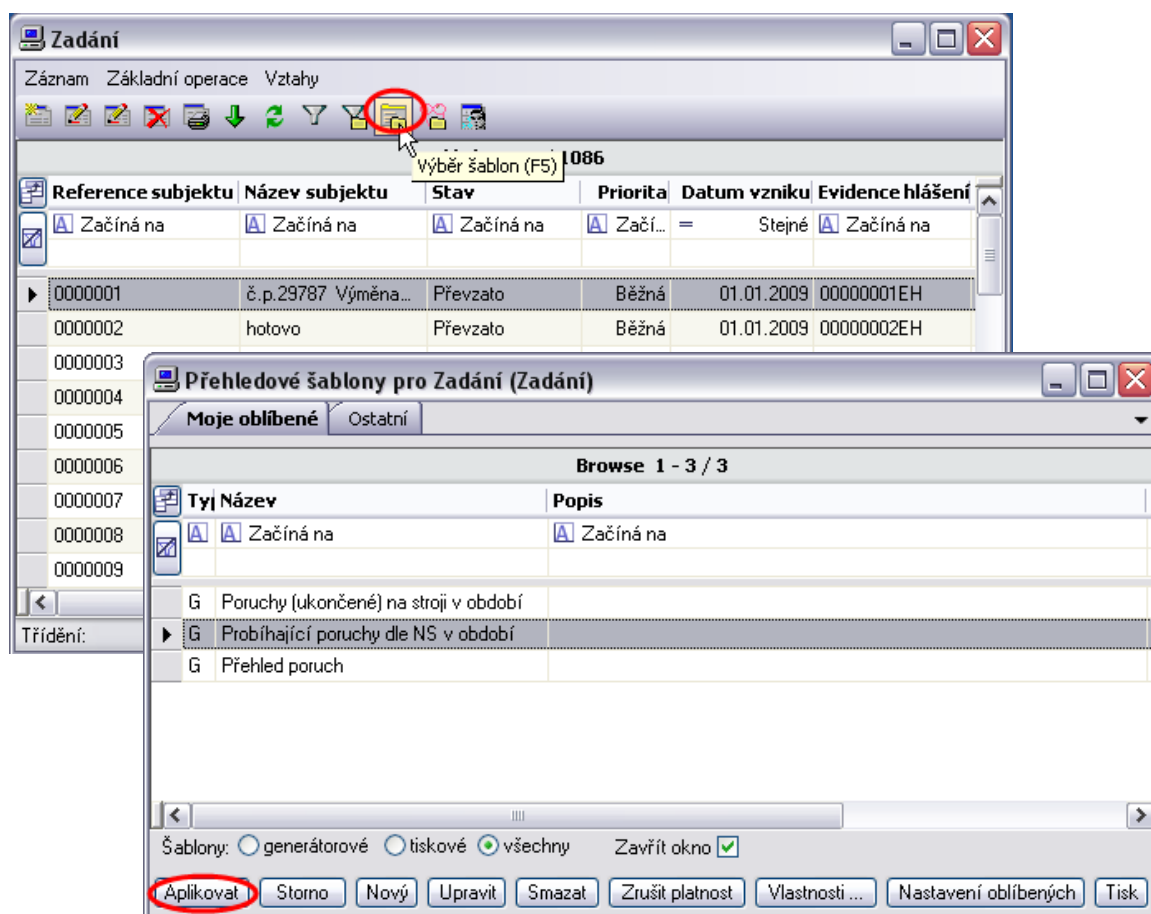
- **Předat** - používá znovu dispečer po předešlém vrácení mistrem
- **Vrátit** - použití při nejasném zadání
- **Storno** - použití jestliže již existuje výrobní příkaz, který nejdříve musí být ukončen
- **Přerušit** - pracující porucha
- **Ukončit** - lze navést statistiku a ukončí zpracování záznamu - obr.č.28

obr.č.29

➤ Použití šablon:

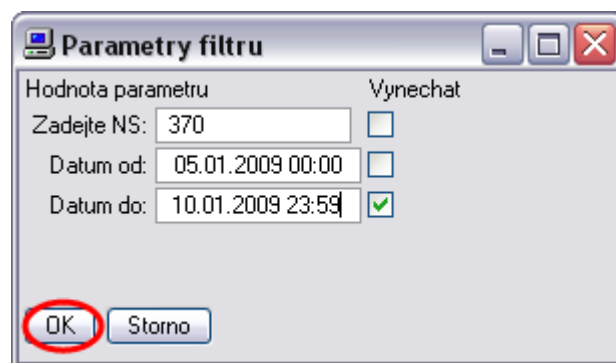
Pro zobrazení záznamů v kartě **Zadání** lze využívat šablony. Tyto šablony je možno vytvářet a upravovat podle uživatelských podmínek. K zobrazení nabídky už vytvořených šablon lze použít funkci „**Výběr šablon**“ - obr.č.30.

Při využití funkce „**Výběr šablon**“ se zobrazí okno se seznamem vytvořených šablon. Jestliže se v seznamu nachází více šablon, lze označit zvolenou šablonu (změna barvy řádku) a použijeme funkci „**Aplikovat**“ - obr.č.31.

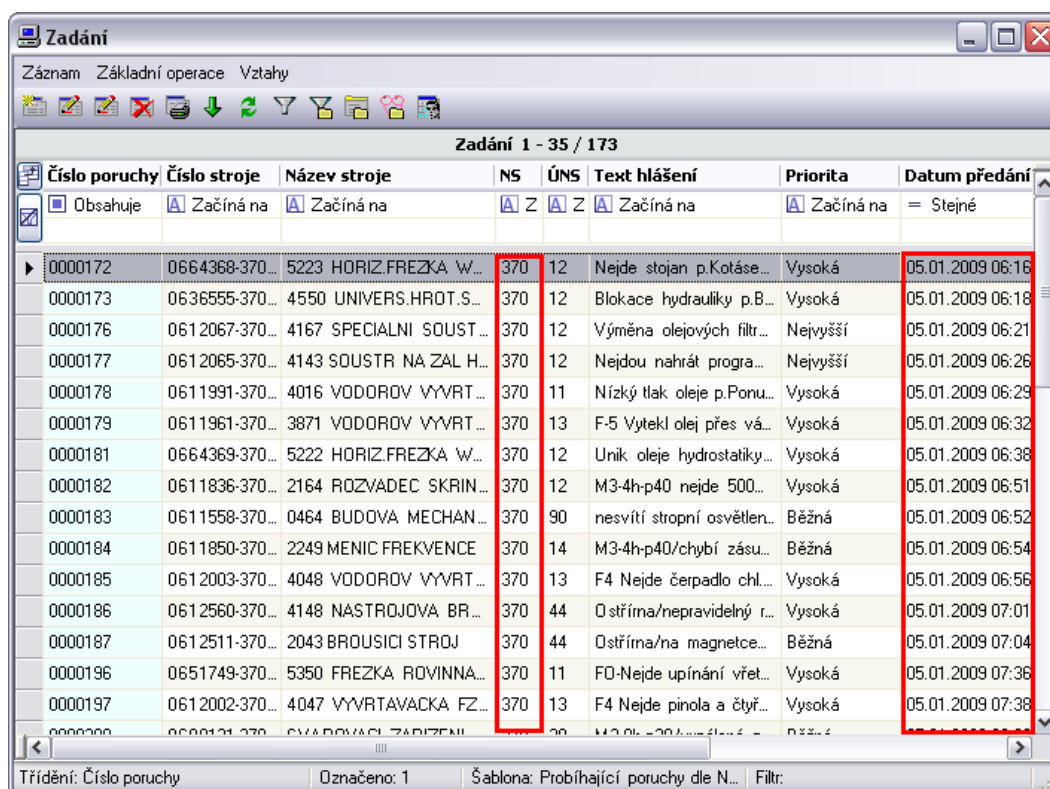


obr.č.30 a 31

Pro ukázkou, u šablony „**Probíhající poruchy dle NS v období**“ se zobrazí dialogové okno, u kterého si daný uživatel zapíše požadované údaje a použije funkci „**OK**“ - obr.č.32. Údaje podle uvedeného filtru jsou viditelné na obrázku č.33.



obr.č.32

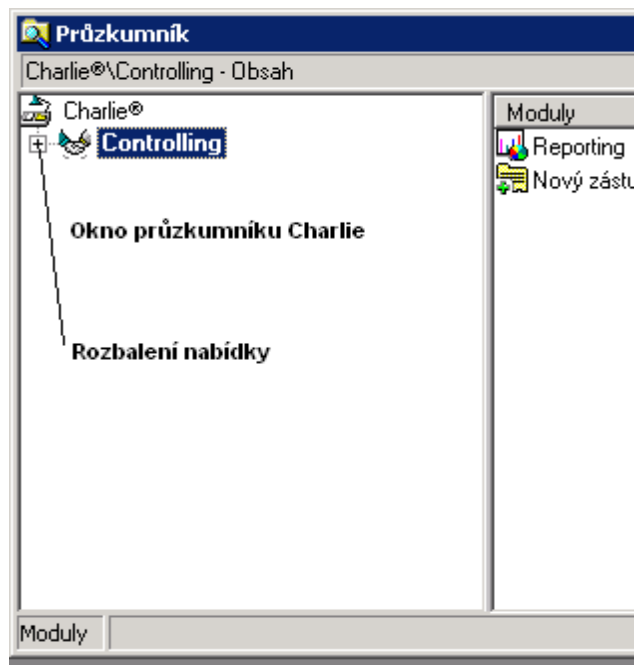


obr.č.33

4.3 Software pro reporting, ukazatele

➤ Nástroje pro reporting:

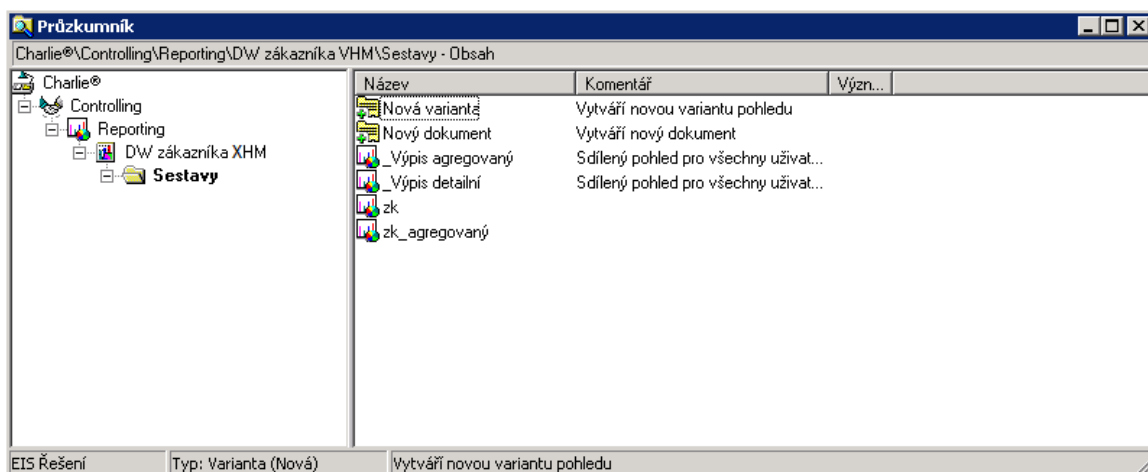
Datový sklad zákazníka je realizován u nástroje pro reporting. K vlastnímu řešení se daný uživatel dostane postupným vnořením až ke složce **DW zákazníka XHM - Sestavy**, a to za použití okna v průzkumníku Charlie - obr.č.34.



obr.č.34

a) Vytvoření nové pohledové varianty:

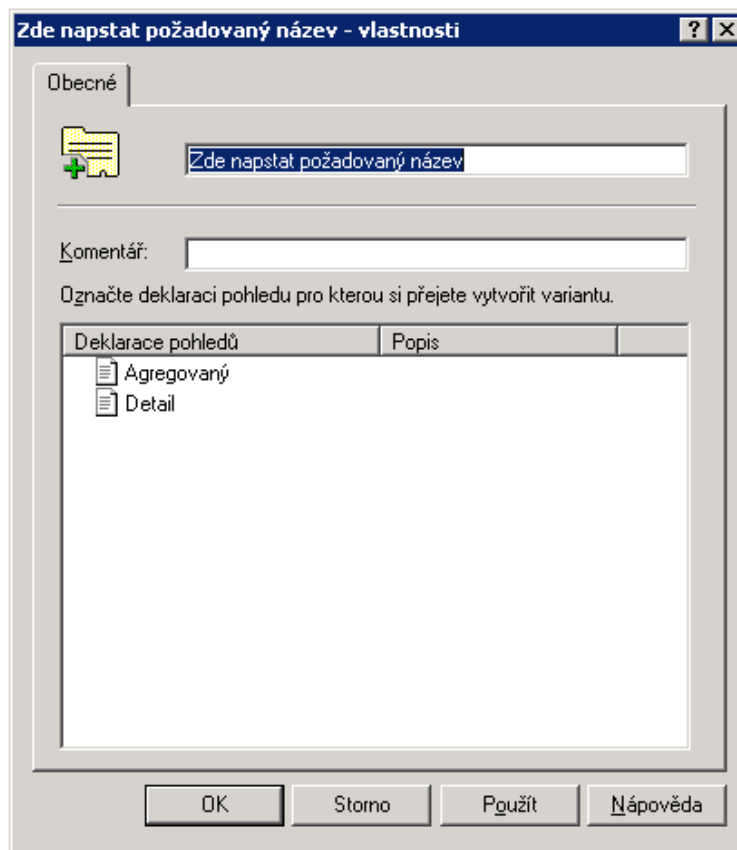
Spuštěním odkazu tlačítkem „*Nová varianta*“ ve složce *DW zákazníka XHM - Sestavy* - obr.č.35.



obr.č.35

Tímto vyvolá uživatel dialogové okno pro použité šablony - obr.č.36. U dialogového okna uživatel zadá název nové varianty pohledu, komentář místo původního nadpisu „*Nová varianta*“ a zvolí si deklaraci nabízených pohledů, podle které bude v dalším sledu operací vycházet. Výběr potvrdí stiskem tlačítka „*OK*“, po kterém se nově

vytvořená varianta pohledu zobrazí v nabídce již vytvořených variant. Vytvořená varianta většinou po prvním spuštění nezobrazí žádné údaje, proto je nutné provést tzv. **Parametrizaci pohledu**.



obr.č.36

b) Parametrizace pohledu:

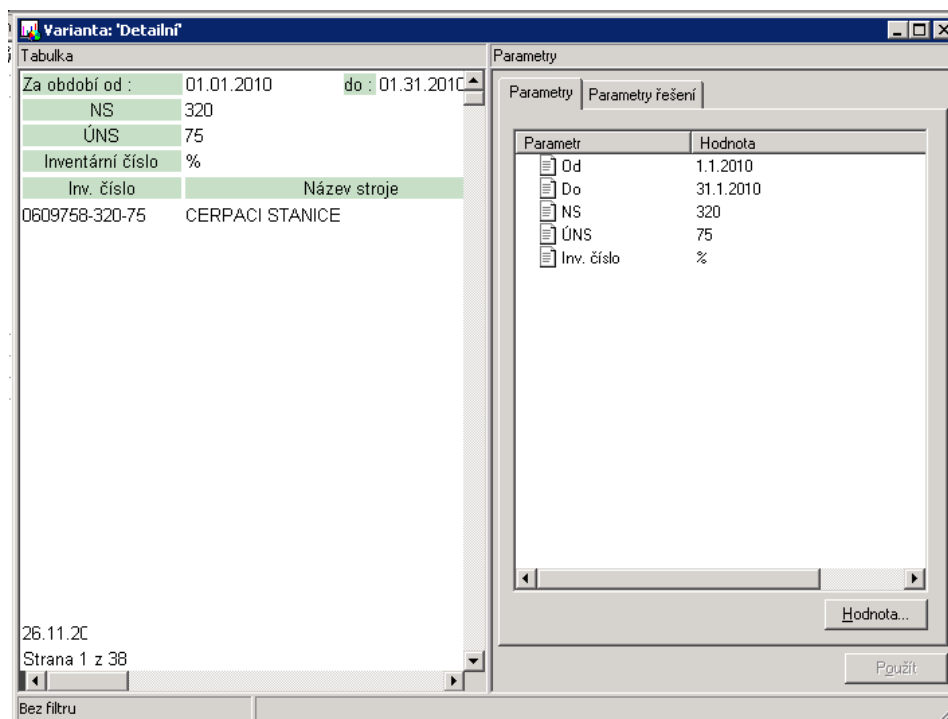
Tato metoda se provádí buď u prvního spuštění vytvořené varianty nebo po změně výběru existující varianty. Po otevření zvolené varianty pohledu použijeme tlačítko s klíčem. Otevře se nové okno s parametry spolu s tabulkou a grafem - obr.č.37. Stiskem tlačítka „**Otevřít**“ spustíme vybranou variantu. Funkcí „**Hodnota**“ lze zobrazit nabídku prvků a okno pro ruční nastavení hodnot/parametrů. Stiskem tlačítka „**Použít**“ uložíme zvolené nastavení parametrů.

- U zákazníka XHM jsou veškeré parametry určeny k ručnímu zadání. Existují dva typy:

❖ **Textový řetězec** - U textového popisku lze používat zástupné znaky:

- **_** - zástupce jednoho znaku
- **%** - zástupce sady znaků

❖ **Datum** - ve formátu *dd.mm.rrrr*



obr.č.37

➤ **Použití filtru:**

Definované parametry a použitý filtr jsou ovlivňovány zobrazenými daty v dané zvolené variantě. Rozsahy dat, které jsou definovány parametry budou načteny z datového skladu a poslány ke klientovi - *jaká data budou zobrazena definuje filtr*.

Základní sada filtrů je automaticky pokaždé vytvořena, jestliže došlo k vytvoření nové varianty pohledu. Tyto filtry nejsou ale použity - *lze říci, že co bude staženo z datového skladu, bude i zobrazeno*.

Daný uživatel má možnost vytvářet své vlastní filtry nebo používat filtry předdefinované. Každý uživatel je informován, jaký typ filtru je právě používán a to ve stavovém řádku programu - *obr.č.38*.

Charlie® - [Varianta: '_Vývoj zakázky2']

Soubor Zobrazit Nástroje Okno Nápověda

Vývoj zakázky

Útvar : Celkem

Charakter období : Kumulace

Zakázka	Název	Organizace	Expozitura	Sml
176010669	Výroba lišt dle výkresu			
176014289	Dodávka akumulčních nádob			
176014399	Pružná spojka pro F400/2E			
176014939	Výroba kotevních kolíků			
184415619	Odprodej 5ks plechů			
192214879	Oprava vozidla Škoda Octavia			
194214119	Vložkování ložiskových vík			
194214209	Opracování odlitků pouzder			
194215049	Zhotovení drážky pro pero v 1/2 spojky			
194215189	Broušení strojních dílů			
194215199	Broušení desky			
194215209	Zhotovení drážek - distanční kroužek			
194215339	Rozváděcí příruba - opravení			
194215449	Broušení 3ks per			

11.8.2009 10:21:01
Strana 1 z 5

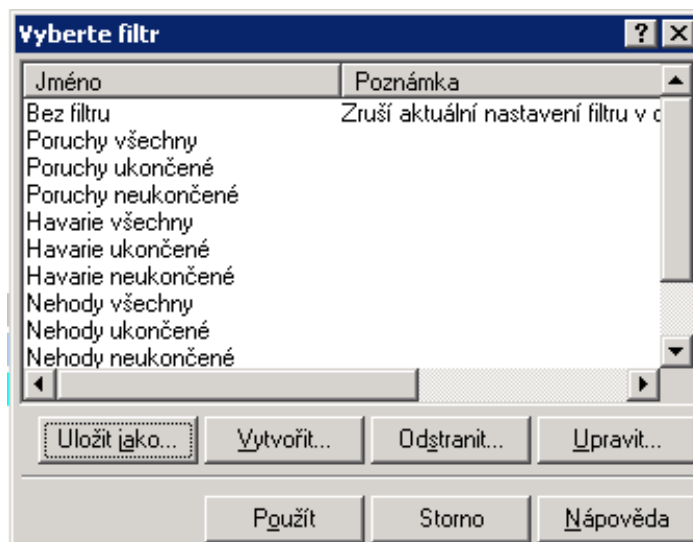
Použitý filtr

Filtr : Stav Dokončeno

obr.č.38

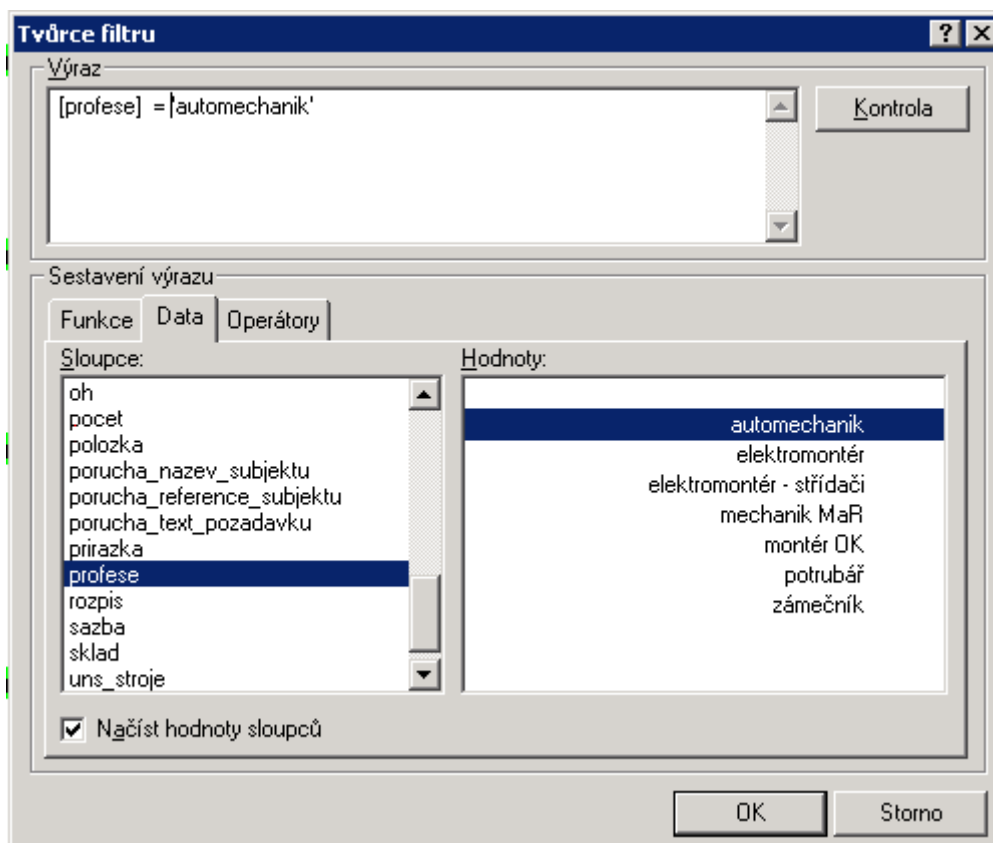
➤ Tvorba filtru:

Z lokálního menu vybrat položku „**Filtr**“ za pomoci stisku pravého tlačítka myši nad zobrazenou variantu. Stisknout tlačítko „**Vytvořit**“ z dialogu pro práce s filtrem - obr.č.39.



obr.č.39

Po zobrazení dialogového okna s názvem „*Tvůrce filtrů*“ kliknout na kartu „*Data*“. V zobrazené kartě **Data** se ukážou dostupné seznamy sloupců v otevřené variantě pohledu - *obr.č.40*.



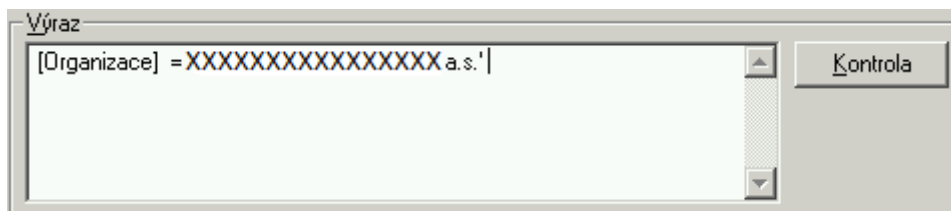
obr.č.40

Nejjednodušší postup při vytváření pohledu:

- ❖ Aplikovat volbu „*Načíst hodnoty sloupců*“ - v okně **Hodnoty** zobrazí dostupný výpis hodnot, které mohou být použity pro tvorbu filtru
- ❖ Z okna „*Sloupce*“ vybrat konkrétní položku, podle které budou filtrována data a převést je do okna „*Výraz*“
- ❖ Zvolit z okna „*Hodnoty*“ položky, které budeme chtít mít v zobrazeném výrazu
- ❖ Vybrat zvoleného operátora v kartě pohledu „*Operátory*“

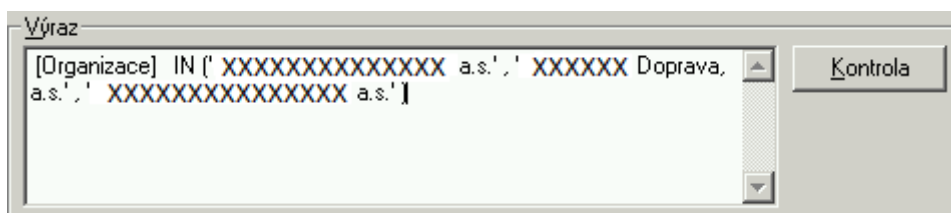
Příklad podle kterého by mohl vypadat výraz - pouze informativní podle nejčastěji se vyskytujících variant:

I. Filtrace podle jednoho sloupce - definování vybrané hodnoty - obr.č.41



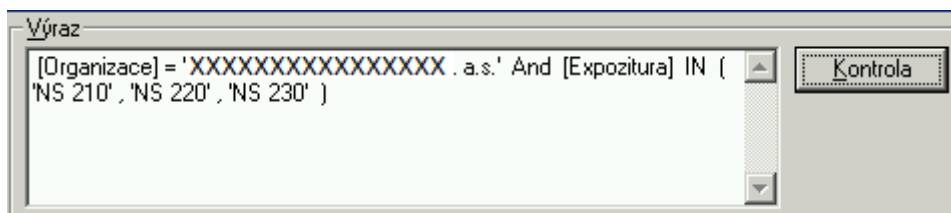
obr.č.41

II. Filtrace podle jednoho sloupce - definování více vybraných hodnot - obr.č.42



obr.č.42

III. Filtrace podle více sloupců - obr.č.43

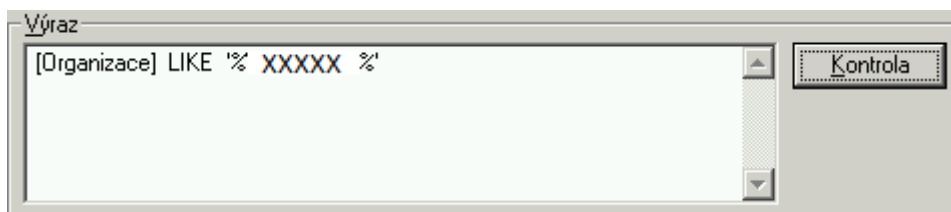


obr.č.43

❖ Důležitým prvkem, který rozhoduje o výsledku je použitý operátor AND:

a - zároveň; **OR** - nebo

IV. Filtrace podle výskytu části textu - obr.č.44



obr.č.44

- ❖ % - tento znak nahrazuje část textu - lze použít spolu s operátorem LIKE a to v libovolné části textu buď jednou nebo vícekrát - tento příklad zobrazí pouze společnost s výskytem slova XXXXX v názvu organizace.

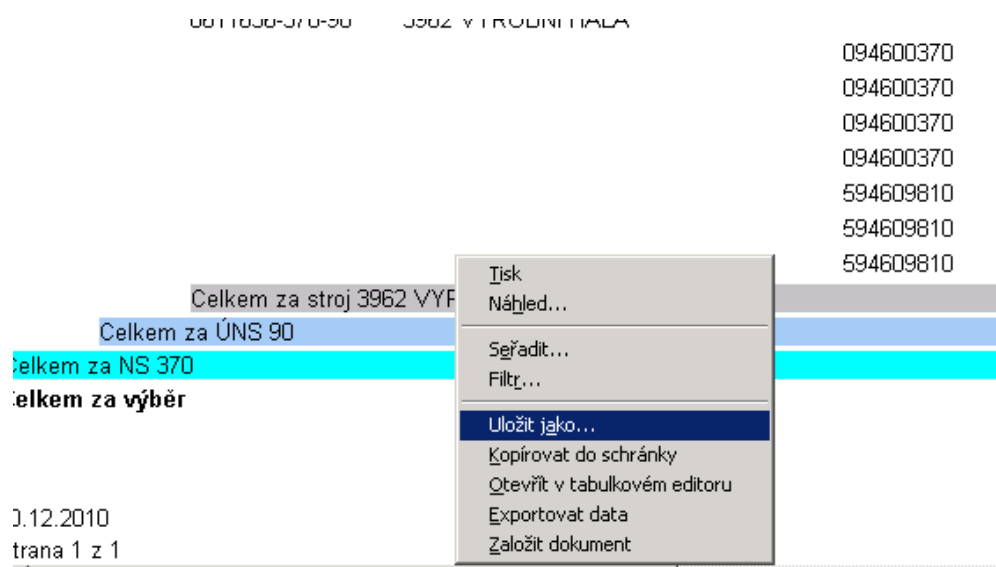
Za pomoci tlačítka „**Kontrola**“ lze ověřit platnost definovaného výrazu. Jestliže je vyjádřený výraz v pořádku, můžeme dialog pro úpravu výrazu opustit stiskem tlačítka „**OK**“. Uživatel může po upozornění k pojmenování filtru filtr pojmenovat názvem, který se bude zobrazovat v nabídce. Vytvořený filtr se bude zobrazovat v nabídce dostupných filtrů, kde poté může být použit stiskem tlačítka „**Použít**“. Data jsou odfiltrována podle zvolené podmínky. Po zvolení je uživatel informován o filtru ve stavovém řádku. Pokud uživatel nechce filtrovat data v dané variantě, zvolí si aplikaci „**Bez filtru**“.

c) Datové exporty:

Kvůli dalšímu použití, lze data vyexportovat. Existují 2 typy datových exportů:

➤ Export zobrazených dat:

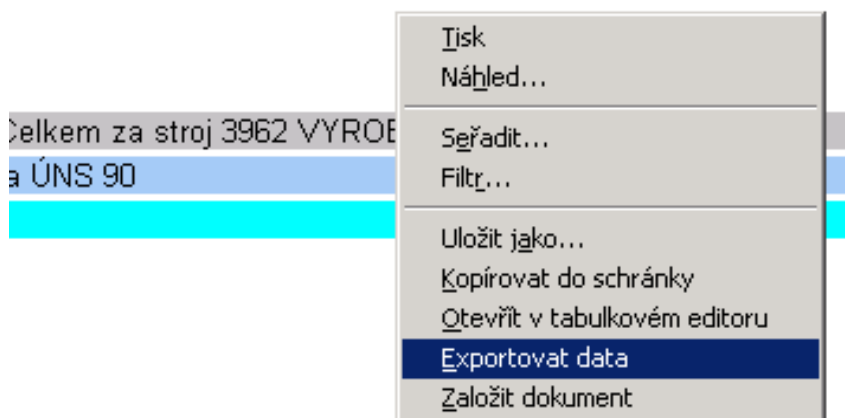
Data jsou exportována do požadovaného formátu v přibližné podobě, jako jsou zobrazena - *pouze export údajů*. Vyvoláním lokálního menu pohledu provedeme export dat a použijeme aplikaci „**Uložit jako**“. Poté vybereme požadovaný formát, název a místo uložení - *obr.č.45*.



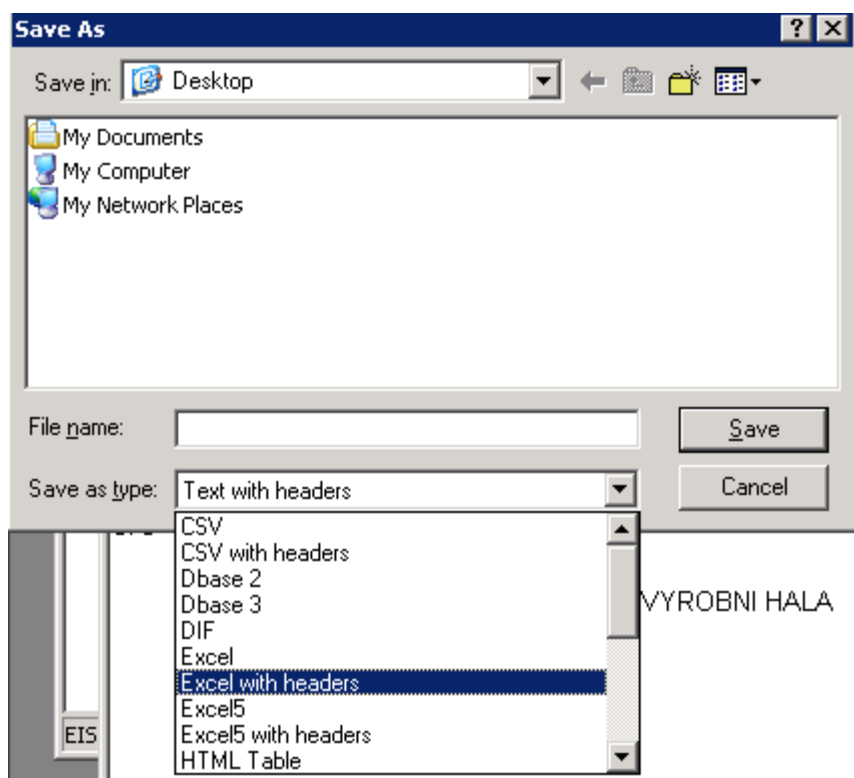
obr.č.45

➤ **Export zdrojových dat:**

Tento případ nabízí exportaci pouze zdrojových údajů k zobrazení pohledu. Export je omezen použitým filtrem a definovanými pohledovými parametry. Vyvoláním lokálního menu zvolit „**Exportovat data**“. Poté zvolit požadovaný formát, název a místo uložení exportovaných dat - *obr.č.46*. Formáty uložených dat jsou zobrazovány ve dvou variantách a to *s hlavičkou* nebo *bez hlavičky* - v kolonce „**Save as type**“ - with headers - s hlavičkou - *obr.č.47*.



obr.č.46



obr.č.47

5 Závěr

Údržba a její vývoj ve 20. století prošla mnoha změnami jak v oblastech strojů a jejich komplexního řešení, tak v oblastech člověka a jeho efektivního využívání. Tímto je řečeno, že stroje a zařízení se v průběhu let změnily na takovou složitostní úroveň, díky které se změnil jejich charakter poruch a s tím související nahodilá četnost poruch. V průběhu času se tento rozvoj bude stále více prohlubovat, stroje a zařízení budou více závislá na automatizaci a na použití informačních technologií. Tento rozvoj bude mít stále větší dopad na člověka v oblastech údržby, ale nikdy jej z tohoto problému úplně nevytlačí. Člověk bude stále jedním z faktorů údržby strojů a bude stále ovlivňovat míru jejich poruch a míru jejich efektivnosti.

Myslím si, že TPM + další metody a všechny aspekty v nich obsažené jsou a budou v budoucnosti velice významné v rozvíjení schopností lidí, rozšiřování moderních metod a povedou celý pracovní tým k celkovému úspěchu.

Připomínám, že mezi možné cíle práce byl návrh implementace informačních systémů pro řízení údržby, ve kterém jsou popsány základní kroky od studie proveditelnosti, realizační fáze, testovací fáze, akceptační fáze a nasazení daného ERP systému, zavádění autonomní údržby v sedmi krocích a metody 5S, dále aplikace základních podmínek na výrobní společnost zaměřených na tribotechniku podniku, tedy vymezení norem, standardů a kroků, kterých by se operátoři zařízení měli držet a v neposlední řadě řešení monitoringu ve společnosti, tedy metodický postup zápisu poruchy daného zařízení, a jejího dalšího postupu spolu s vytvořením vhodné varianty pohledu, tvorbou filtrů atd.

Mezi přínosy těchto metod se dá považovat, jak už bylo řečeno rozvíjení schopností lidí a rozšiřování moderních metod v této oblasti, zjednodušení práce implementací IS (sjednocení do jedné databáze), zapojení operátora k základní údržbě stroje a tím ulehčení práce úseku údržby, zavedení metody 5S (pomáhá k disciplíně pracovníků a udržuje čistotu na pracovišti) a mnoho dalších.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] HELEBRANT, F.: *Technická diagnostika a spolehlivost IV. Provoz a údržba strojů*, vyd. Ostrava : Vysoká škola báňská v Ostravě, 2008. 130 s., ISBN 978 – 80 – 248 –1690 - 6
- [2] FAMFULÍK, J.: *Teorie údržby*. Vysoká škola báňská v Ostravě, 2006., 1.vydání, 136 s., ISBN 80 – 248 – 1029 – 8
- [3] MAŠÍN, I., VYTLAČIL, M. *TPM : Management a praktické zavádění*. 1. vyd. Liberec : Institut průmyslového inženýrství, 2000. 251 s. ISBN 80-902235-5-9.
- [4] ÚDRŽBA 2011 - 19. a 20. října, Konferenční centrum AV ČR – Zámek Liblice
- [5] VOŠTOVÁ, V. - HELEBRANT, F. - JEŘÁBEK, K.: *Provoz a údržba strojů – II. část Údržba strojů*, ČVUT v Praze, I. vydání, Praha 2002, 124 s, ISBN 80-01-02531-4
- [6] NĚMĚČEK, P a kol.: *Vedoucí podniku (podnik v kostce)*, Verlag Dashofer nakladatelství s.r.o., Praha 1996, sv. 1 a 2, ISBN 80 – 901859 – 5 - 9
- [7] TUČEK, D., BOBÁK, R. *Výrobní systémy*. 2. upr. vyd. Zlín : Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006. 298 s. ISBN 80-7318-381-1.
- [8] MAŠÍN, I., VYTLAČIL, M. *Nové cesty k vyšší produktivitě: Metody průmyslového inženýrství*. 1. vyd. Liberec : Institut průmyslového inženýrství, 2000. 311 s. ISBN 80-902235-6-7
- [9] Kolektiv: *5S pro operátory*. SC&C Partner, Brno, 2009, ISBN 978-80-904099-1-0
- [10] IS 2011 - ERP [online]. 2011 [cit. 2012-04-28]. Dostupné z: [http://homel.vsb.cz/~dan11/is_skripta/IS 2011 - ERP.pdf](http://homel.vsb.cz/~dan11/is_skripta/IS%2011%20-%20ERP.pdf)
- [11] KOŠTURIÁK, J., FROLÍK Z. a kolektiv. *Štíhlý a inovativní podnik*. 1. vydání. Praha : Alfa Publishing, s. r. o., 2006. 240 s. ISBN 80-86851-38-9

PŘÍLOHY